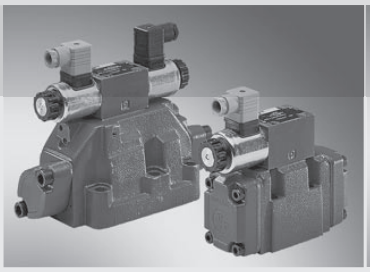
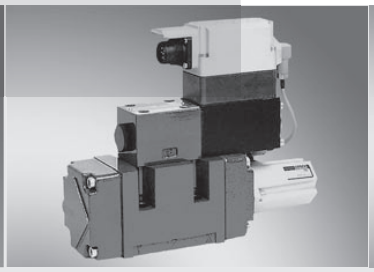
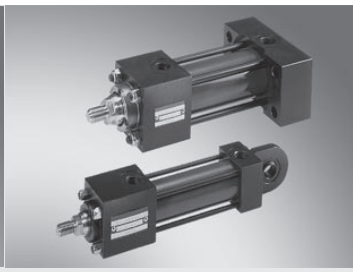
Rexroth
Bosch Group

Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte

RD 07008/02.05 1/32

DE	**Ihre Sprache? – Siehe Rückseite!**
EN	**Your language? – See back page!**
FR	**Votre langue ? – Voir au dos !**
IT	**La vostra lingua? – Vedi retro!**
FI	**Kohdekielet? – Katso takankatta!**
ES	**¿Su idioma? – ¡Vea al dorso!**
NL	**Uw taal? – Zie achterzijde!**
SV	**Ditt sprak? – Se omslagets baksida!**
PT	**O seu idioma? – Consulte a contracapa!**
DA	**Dit sprog? – Se bagside!**
EL	**Η γλώσσα σας; – Βλέπε πίσω πλευρά!**

Inhalt Seite

1 Wichtige grundlegende Informationen 4

1.1 Konventionen in dieser Produktinformation 4

1.2 Was Sie über diese Produktinformation wissen müssen 4

1.3 Bestandteile der Produktinformationen 4

2 Lieferumfang und Verantwortlichkeiten 5

2.1 Lieferumfang und Verantwortlichkeiten von Bosch Rexroth 5

2.2 Verantwortlichkeiten des Betreibers 5

2.3 Haftung, Gewährleistung, Garantie 6

2.4 Copyright 6

3 Wichtige grundlegende Sicherheitshinweise 7

3.1 Verhalten im Notfall 7

3.2 Sicherheitskennzeichnung am Hydraulikprodukt 7

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 7

3.4 Anforderungen an das Personal, Sorgfaltspflicht 8

3.5 Generelle Restgefahren und Schutzmaßnahmen beim Betrieb von hydraulischen Produkten 9

4 Technische Daten und Umgebungsbedingungen 11

4.1 Angaben zur Druckflüssigkeit 11

4.2 Umgebungsbedingungen 11

5 Was Sie über Druckflüssigkeiten wissen müssen 13

5.1 Sicherheit im Umgang mit Druckflüssigkeiten 13

5.2 Aufgaben und Wirkung 13

5.3 Viskosität 13

5.4 Lecköl 14

5.5 Nachfüllen/Wiederbefüllen 14

6 Aufbau und Wirkungsweise eines Hydrauliksystems 15

6.1 Begriffsdefinitionen 15

6.2 Schematische Darstellung 15

6.3 Sicherheitskonzept 15

7 Transport hydraulischer Einheiten / Komponenten 16

8 Lagerung und längerer Stillstand 16

8.1 Hydraulische Systeme -Wiederinbetriebnahme nach Lagerung 16

8.2 Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen 17

Inhalt Seite

9 Montage und Erstinbetriebnahme 18

9.1 Sicherheitshinweise zur Montage und Erstinbetriebnahme 18

9.2 Vor der Erstinbetriebnahme 18

9.3 Erstinbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme 19

10 Bedienung 22

11 Fehlersuche 22

11.1 Richtiges Verhalten im Fehlerfall 22

11.2 Grundsätzliches zur Vorgehensweise bei der Fehlersuche 22

11.3 Fehlersuchtabellen 23

12 Instandhaltung 24

12.1 Begriffsdefinition 24

12.2 Sicherheit bei Instandhaltungsarbeiten 24

12.3 Inspektion und Wartung 25

12.4 Einsatz- und Lagerzeit von Schlauchleitungen 28

12.5 Druckflüssigkeit nachfüllen 29

12.6 Druckspeicher warten 29

12.7 Instandsetzung 29

13 Allgemeine Information zu hydraulischen Druckspeichern 30

13.1 Allgemeines 30

13.2 Sicherheitseinrichtungen bei hydraulischen Druckspeichern 30

14 Hydraulikanlagen 31

14.1 Auswirkung von Undichtigkeit der hydraulischen Anlage auf die Maschine 31

1 Wichtige grundlegende Informationen

1.1 Konventionen in dieser Produktinformation

Querverweise sind *kursiv* dargestellt.

⚠ GEFAHR

Dieses Zeichen weist hin auf eine drohende Gefahr, die unmittelbar zu schwersten Verletzungen oder zum Tod führt, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠ WARNUNG

Dieses Zeichen weist hin auf eine drohende Gefahr, die zu schwersten Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠ VORSICHT

Dieses Zeichen weist hin auf eine mögliche Gefahr, die zu leichten oder schweren Verletzungen und/oder zu Sachschäden führen kann.

HINWEIS

Dieses Zeichen weist auf unterstützende Informationen hin.

1.2 Was Sie über diese Produktinformation wissen müssen

Diese Produktinformation gilt für folgende Arten von Hydraulikprodukten:

- Hydraulikkomponenten
- Hydraulikaggregate
- Hydraulikanlagen.

Diese Produktinformation gilt ausschließlich für Hydraulikprodukte, die mit Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis betrieben werden, sofern nicht in der *Betriebsanleitung* ausdrücklich auch andere Druckflüssigkeiten zugelassen werden.

HINWEIS

Da die vorliegende Produktinformation für Rexroth-Hydraulikprodukte im Allgemeinen gilt, treffen manche Inhalte auf das von Ihnen erworbene Hydraulikprodukt ggf. nicht zu.

Nur wenn Sie diese Produktinformation und die Betriebsanleitung strikt beachten, werden Unfälle vermieden und ist ein störungsfreier Betrieb Ihres Rexroth-Hydraulikprodukts gewährleistet.

Die Beachtung der Produktinformation und der Betriebsanleitung

- verringert Ausfallzeiten und Instandhaltungskosten
- erhöht die Lebensdauer Ihrer Hydraulikprodukte.

Die Betriebsanleitung muss unmittelbar am Hydraulikprodukt an einer dem Personal zugänglichen und dem Personal bekannten Stelle aufbewahrt werden und ständig griffbereit, verfügbar sein.

Die Betriebsanleitung muss vom Verantwortlichen und vom ausführenden Personal gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet werden. Wir empfehlen, die Kenntnisnahme aller relevanter Teile der Betriebsanleitung durch die Mitarbeiter schriftlich zu protokollieren.

In dieser Produktinformation enthaltene Verweise auf Richtlinien, Normen und Vorschriften entsprechen dem zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Produktinformation geltenden Stand, wie er auf der Titelseite dieser Produktinformation ersichtlich ist.

1.3 Bestandteile der Produktinformationen

Die Produktinformationen für Rexroth-Hydraulikprodukte umfassen neben dem vorliegenden Dokument in der Regel eine dreiteilige Betriebsanleitung, bestehend aus:

- **Teil I**, der Allgemeinen Betriebsanleitung für die betreffende Klasse von Produkten
- **Teil II**, dem Technischen Datenblatt
- **Teil III**, der Produkt- und anwendungsspezifischen Betriebsanleitung.

Sollten Ihnen nicht alle drei Teile vorliegen, so fordern Sie den fehlenden Teil bitte bei Bosch Rexroth an. Nur wenn Sie die in allen Teilen der dreiteiligen Betriebsanleitung enthaltenen Angaben beachten, ist ein sicherer Betrieb des Rexroth-Hydraulikprodukts gewährleistet.

Wir machen Sie auf Informationen, die Sie in der Betriebsanleitung finden, durch entsprechende Querverweise aufmerksam.

Die Betriebsanleitung enthält detaillierte Informationen zum Produkt, u. a.

- Informationen zum Lieferumfang
- Sicherheitshinweise
- Technische Daten und Einsatzgrenzen
- Informationen zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung
- Informationen zur Funktionsweise
- Layouts, Pläne
- ggf. Teilelisten
- Informationen zu Ersatzteilen und Zubehör.

2 Lieferumfang und Verantwortlichkeiten

2.1 Lieferumfang und Verantwortlichkeiten von Bosch Rexroth

Rexroth-Hydraulikprodukte erfüllen alle sicherheitstechnischen Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile.

HINWEIS

Den Lieferumfang und die produktspezifischen Verantwortlichkeiten von Bosch Rexroth entnehmen Sie bitte der *Produktspezifischen Betriebsanleitung*.

2.2 Verantwortlichkeiten des Betreibers

⚠ VORSICHT

Wenn Rexroth-Hydraulikprodukte in der Nähe von Zündquellen oder starken Wärmestrahlern positioniert werden, muss eine Abschirmung angebracht werden, damit sich ggf. austretende Druckflüssigkeit nicht entzünden kann und die Schlauchleitungen vor vorzeitiger Alterung geschützt werden.

Druckflüssigkeit auf Mineralölbasis ist wassergefährdend und brennbar. Sie darf nur eingesetzt werden, wenn das entsprechende Sicherheitsdatenblatt des Herstellers vorliegt und alle darin vorgeschriebenen Maßnahmen realisiert sind.

Wenn Leckagen am Hydraulikprodukt zu Wasser- oder Bodenkontaminierung führen können, muss das Hydraulikprodukt in eine geeignete Auffangwanne gestellt werden.

In Deutschland sind hydraulische Anlagen „Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)“. Beachten Sie in diesem Zusammenhang bitte besonders § 19 WHG (§ 19 g, 19 i, 19 l). Beachten Sie in anderen Ländern die gültigen, gegebenenfalls davon abweichenden gesetzlichen Regelungen.

Beachten Sie auch die EU-Richtlinien zur Benutzung von Arbeitsmitteln (Richtlinie 89/391/EG) und die zugehörigen Einzelrichtlinien, insbesondere die Einzelrichtlinie 1999/92/EG zum Schutz vor Gefährdung durch explosionsfähige Atmosphäre bzw. deren Umsetzungen in nationale Verordnungen. In Deutschland sind diese Richtlinien in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in nationales Recht umgesetzt. Darin sind Mindestanforderungen im Hinblick auf Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch Arbeitgeber sowie für die Benutzung von Arbeitsmitteln durch Beschäftigte bei der Arbeit enthalten. Dazu zählen u.a. Bestimmungen zum Umgang mit überwachungsbedürftigen Anlagen sowie die Pflicht zum Erstellen einer Explosionsschutzdokumentation. So sind z. B. explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einzuteilen und geeignete Arbeitsmittel und -verfahren für diese Bereiche festzulegen.

Pflichten des Betreibers hydraulischer Anlagen nach deutschem Wasserhaushaltsgesetz (Auszug)

- Gemäß Wasserhaushaltsgesetz hat der Betreiber Fachbetriebe mit dem Einbau, der Aufstellung, Instandhaltung, Instandsetzung oder Reinigung von hydraulischen Anlagen zu beauftragen, wenn er selbst nicht über die Geräte und Ausrüstungsteile sowie über das sachkundige Personal verfügt, durch die die Einhaltung der Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes gewährleistet wird, oder wenn er keine öffentliche Einrichtung ist, die über eine gleichwertige Überwachung verfügt. Als Fachbetriebe gelten Betriebe, die berechtigt sind, Gütezeichen einer baurechtlich anerkannten Überwachungs- oder Gütegemeinschaft zu führen, oder solche die einen Überwachungsvertrag mit einer Technischen Überwachungsorganisation abgeschlossen hat, der eine mindestens zweijährige Überprüfung einschließt.
- Gemäß Wasserhaushaltsgesetz hat der Betreiber einer hydraulischen Anlage ihre Dichtheit und die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen ständig zu überwachen. Die zuständige Behörde kann im Einzelfall anordnen, dass der Betreiber einen Überwachungsvertrag mit einem Fachbetrieb abschließt, wenn er selbst nicht die erforderliche Sachkunde besitzt oder nicht über sachkundiges Personal verfügt. Er hat darüber hinaus nach Maßgabe des Landesrechts Anlagen durch zugelassene Sachverständige auf den ordnungsgemäßen Zustand überprüfen zu lassen, und zwar
  - vor Inbetriebnahme oder nach einer wesentlichen Änderung
  - spätestens fünf Jahre, bei unterirdischer Lagerung in Wasser- und Quellenschutzgebieten spätestens zweieinhalb Jahre nach der letzten Überprüfung
  - vor der Wiederinbetriebnahme einer länger als ein Jahr stillgelegten Anlage
  - wenn die Prüfung wegen der Besorgnis einer Wassergefährdung angeordnet wird
  - wenn die Anlage stillgelegt wird.
- Die zuständige Behörde kann dem Betreiber Maßnahmen zur Beobachtung der Gewässer und des Bodens auferlegen, soweit dies zur frühzeitigen Erkennung von Verunreinigungen, die von hydraulischen Anlagen ausgehen können, erforderlich ist. Sie kann ferner anordnen, dass der Betreiber einen Gewässerschutzbeauftragten zu bestellen hat.

2.2.1 Lärmschutz

Den A-bewerteten äquivalenten Dauerschalldruckpegel von Rexroth-Hydraulikprodukten entnehmen Sie bitte der jeweiligen *Betriebsanleitung*. Sind keine Werte dokumentiert, dann gilt, dass der Wert geringer als 70 dB(A) ist.

Durch den Einbau von Rexroth-Hydraulikprodukten in eine Maschine oder Anlage kann sich dieser Wert erhöhen und muss dann vom Maschinen- /Anlagenbauer dokumentiert werden.

Ab 85 dB(A) muss der Betreiber dem Personal einen geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

2.2.2 Besonderheiten bei zum Einbau bestimmten Produkten

Ein Rexroth-Hydraulikprodukt ist vor allem im Maschinen-, Anlagen- und Aggregatebau in der Regel eine Teilmaschine bzw. eine Komponente zum Einbau in eine andere Maschine oder Anlage und keine verwendungsfertige Maschine im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie. Neben der Maschinenrichtlinie können noch weitere Richtlinien wie z. B. die Druckgeräterichtlinie und Explosionsschutzrichtlinie zur Anwendung kommen.

Durch das Zusammenwirken des Hydraulikprodukts mit der Maschine oder Anlage, in welche das Hydraulikprodukt eingebaut wird, können unterschiedlichste Gefährdungen entstehen. Stellen Sie deshalb unbedingt sicher, dass das hydraulische Produkt für den Verwendungszweck am Einbauort auch uneingeschränkt geeignet ist. Den Schnittstellen zu der Gesamtmaschine sowie den Betriebsbedingungen kommt grösste Bedeutung zu. Wir empfehlen, das Ergebnis der Gefahrenanalyse (Risikobeurteilung) der Gesamtmaschine in die Planung des hydraulischen Produkts mit einzubeziehen.

Auch die Funktion des Hydraulikprodukts wird von der Maschine oder Anlage beeinflusst, in welche das Hydraulikprodukt eingebaut wird.

Beachten Sie aus diesem Grund immer auch die Betriebsanleitung des Gesamtsystems, in welches Ihr Hydraulikprodukt eingebaut wird. Achten Sie vor allem auch auf den möglichen Einsatz des hydraulischen Produkts in explosionsgefährdeter Umgebung (siehe 94/9/EG).

HINWEIS

Bosch Rexroth weist darauf hin, dass die hydraulischen Produkte den Bestimmungen aller, zum Zeitpunkt der erstmaligen Inverkehrbringung relevanten EU-Richtlinien bzw. deren Umsetzung in nationales deutsches Recht entspricht. Ist der Lieferumfang dafür bestimmt, in eine Maschine oder Anlage eingebaut zu werden, so gilt entsprechend der Maschinenrichtlinie – einschließlich deren derzeit geltenden Änderungen – dass der Lieferumfang den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie ggf. noch nicht entspricht, weil der Lieferumfang zum Einbau in eine Maschine vorgesehen ist oder weil der Lieferumfang mit anderen Maschinen zu einer Maschine oder zu einer Hydraulikanlage zusammengefügt wird.

Die Inbetriebnahme des Lieferumfangs ist deshalb so lange untersagt, bis die Maschine oder die Anlage, in welche dieser Lieferumfang eingebaut werden soll, oder von welcher er eine Komponente darstellt, den Bestimmungen aller relevanten EU-Richtlinien entspricht.

Details zu weiteren Verantwortlichkeiten finden Sie in *3 Wichtige grundlegende Sicherheitshinweise* und in der *Betriebsanleitung*.

2.3 Haftung, Gewährleistung, Garantie

Bosch Rexroth haftet nicht für Schäden, die daraus resultieren, dass diese und weitere Teile der Betriebsanleitung nicht oder nicht vollständig beachtet wurde.

Bei unberechtigten Eingriffen erlischt die Garantie.

Bosch Rexroth haftet nur, wenn der Lieferumfang Mängel aufgewiesen hat. Tritt ein Mangel dadurch auf, dass Teile vom Kunden durch gleichartige, aber nicht durch die vom Hersteller vorgeschriebenen, identischen Teile ersetzt werden, dann haftet Bosch Rexroth nicht.

Details zur Gewährleistung und Herstellergarantie entnehmen Sie bitte unseren allgemeinen Lieferbedingungen oder Ihren Vertragsunterlagen.

2.4 Copyright

Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Bosch Rexroth darf diese Produktinformation – weder als Ganzes noch in Auszügen – elektronisch oder mechanisch vervielfältigt, verteilt, geändert, übertragen, in eine andere Sprache übersetzt oder anderweitig verwendet oder vervielfältigt werden.

3 Wichtige grundlegende Sicherheitshinweise

3.1 Verhalten im Notfall

Im Notfall, Fehlerfall oder bei sonstigen Unregelmäßigkeiten:

1. Schalten Sie die Hydraulik ab.
2. Sichern Sie den Hauptschalter gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
3. Sichern Sie den Gefahrenbereich so ab, dass niemand den Gefahrenbereich unwissentlich und unkontrolliert betreten kann.
4. Verständigen Sie sofort das zuständige Fachpersonal.
5. Beachten Sie bei Bränden bitte die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers der Druckflüssigkeit und Ihre standortspezifischen Brandschutzvorkehrungen, die in den Betriebsanweisungen des Betreibers dokumentiert sein müssen.

⚠ WARNUNG

Brandbekämpfung mit anderen als den zugelassenen Mitteln kann zu Verpuffungen und/oder zu Brandbeschleunigung führen!
Lebensgefahr durch Rauchvergiftung!

3.2 Sicherheitskennzeichnung am Hydraulikprodukt

HINWEIS

- Die Bedeutung von am Rexroth Produkt angebrachten Sicherheitskennzeichnungen ist in der *Betriebsanleitung* erläutert.
- Eine Abbildung des Typschilds und ggf. eine Erläuterung der darauf vorhandenen Angaben finden Sie ebenfalls in der *Betriebsanleitung*.

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Rexroth-Hydraulikprodukte sind für die Erzeugung, Übertragung, Steuerung oder Regelung von Energie und Signalen mit Hilfe von Öl-Volumenströmen konzipiert und konstruiert.

Wenn nicht anders vereinbart, erfüllt das Rexroth-Hydraulikprodukt mindestens Sicherheitskategorie B nach EN 954-1.

Wenn die Gefahrenanalyse/Risikobeurteilung der Gesamtanlage, in die das Rexroth-Hydraulikprodukt eingebaut werden soll, ergibt, dass eine höhere Sicherheitskategorie als Kategorie B nach EN 954-1 für das Rexroth-Hydraulikprodukt erforderlich ist, dann kann ein entsprechend höher eingestuftes Hydraulikprodukt nur nach besonderer Vereinbarung mit der Bosch Rexroth geliefert und eingesetzt werden.

HINWEIS

Das Hydraulikprodukt darf ausschließlich mit Druckflüssigkeit nach DIN 51524 betrieben werden. Sollten weitere Druckflüssigkeiten zugelassen sein, wie z. B. Bremsflüssigkeit bei Bremsventilen, so ist das in der *Betriebsanleitung* gesondert erwähnt.

Details zur bestimmungsgemäßen Verwendung siehe *4 Technische Daten und Umgebungsbedingungen*.

Folgende Informationen entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*:

- die produktspezifische, bestimmungsgemäße Verwendung
- ggf. die Sicherheitskategorie nach EN 954-1
- die unzulässige, naheliegende missbräuchliche Anwendung.

3.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung, Voraussetzungen zum Betrieb

- Rexroth-Hydraulikprodukte dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden.
  - Bei Störungen der Stromversorgung und/oder Schäden an der elektrischen Ausrüstung sofort abschalten und Hauptschalter gegen unkontrolliertes Wiedereinschalten sichern.
  - Alle vom System angezeigten oder anderweitig festgestellten Störungen und Schäden umgehend melden und beseitigen.
- Die in der *Betriebsanleitung* definierten Anschlussbedingungen, Einsatzbedingungen und Leistungsdaten müssen eingehalten werden und dürfen nicht verändert werden.
- Rexroth-Hydraulikprodukte dürfen ohne vorherige Rücksprache mit Bosch Rexroth weder umgebaut noch sonst irgendwie verändert werden.
- An programmierbaren Steuersystemen dürfen vom Betreiber keine Änderungen am Programm-Code vorgenommen werden.
- Abhängigkeiten und Zeitzusammenhänge dürfen ohne vorherige Rücksprache nicht verändert werden.
- Von Rexroth angebrachte Schutzeinrichtungen müssen – außer wenn dies für den Einricht- oder Instandhaltungsbetrieb nicht zweckmäßig ist – vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sein. Sie dürfen nicht in ihrer Position verändert, nicht umgangen oder unwirksam gemacht werden.
- Sicherheitsbauteile wie Endschalter, Ventile und sonstige Steuerungskomponenten dürfen nicht außer Funktion gesetzt werden.
- Vom Hersteller angebrachte Plomben dürfen, außer wenn dies im Rahmen von in der *Betriebsanleitung* definierten Instandhaltungsmaßnahmen notwendig sein sollte, nicht entfernt oder beschädigt werden.
- Die in der *Betriebsanleitung* vorgeschriebenen Instand-

haltungsmaßnahmen sind in den in der *Betriebsanleitung* festgelegten zeitlichen Intervallen durchzuführen.

- Der unkontrollierte Zutritt von betriebsfremden Personen zum unmittelbaren Betriebsbereich von Rexroth-Hydraulikprodukten, auch für den Fall, dass das Rexroth-Hydraulikprodukt stillsteht, ist verboten.
- Personen, die unter Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten stehen, welche die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, dürfen Rexroth-Hydraulikprodukte generell nicht montieren, bedienen oder instandhalten.

3.4 Anforderungen an das Personal, Sorgfaltspflicht

3.4.1 Qualifikation von Fachkräften

Als Fachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie aufgrund seiner Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, in der Lage ist

- die ihm übertragenen Arbeiten sicher auszuführen und die Tragweite seiner Tätigkeit richtig zu beurteilen
- mögliche Gefahren zu erkennen
- notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallgefahren zu ergreifen.

3.4.2 Anforderungen an das Hydraulik Instandhaltungspersonal

Instandhaltung umfasst, entsprechend DIN 31051, die Einzelmaßnahmen **Inspektion**, **Wartung** und **Instandsetzung**. Alle mit der Instandhaltung befassten Personen müssen alle Teile der Betriebsanleitung und dieser Produktinformation kennen und beachten.

Das **Inspektionspersonal** muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Es muss in die jeweilige Tätigkeit eingewiesen worden sein.
- Spezielles Hydraulik-Fachwissen ist für reine Inspektionstätigkeiten nicht erforderlich, das Personal muss sich aber der besonderen Gefahren im Umgang mit hydraulischen Produkten bewusst sein.

Das **Wartungspersonal** (das beispielsweise Filter- und Ölwechsel durchzuführen hat) muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Es muss in die jeweilige Tätigkeit eingewiesen worden sein.
- Spezielles Hydraulik-Fachwissen ist zur Durchführung von Wartungsarbeiten erforderlich.

Das **Instandsetzungspersonal** muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Es muss sich um eine eingewiesene Hydraulikfachkraft entsprechend der o. g. Definition handeln.
- Das Instandsetzungspersonal muss die Funktion der gesamten hydraulischen Anlage, von Teilsystemen sowie das Zusammenspiel mit der Funktion der Gesamtmaschine erfassen können.
- Das Instandsetzungspersonal muss Hydraulik-Schaltpläne lesen, Teilfunktionen an den einzelnen Schaltzeichen deuten und Funktionsdiagramme nachvollziehen können.
- Das Instandsetzungspersonal muss Kenntnisse über Funktion und Aufbau hydraulischer Elemente besitzen.

3.4.3 Anforderungen an das Elektrik Instandhaltungspersonal

Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von einer autorisierten Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

3.4.4 Mindestalter

Einzuweisende oder in der Ausbildung befindliche Personen oder unter Aufsicht befindliche Personen unter 18 Jahren dürfen an Rexroth-Hydraulikprodukten keine Arbeiten ausführen.

Dies gilt nicht für Jugendliche mit einem Mindestalter von 16 Jahren, wenn

- die Beschäftigung an Rexroth-Hydraulikprodukten zur Erreichung des Ausbildungsziels erforderlich ist
- der Schutz des Jugendlichen durch die Aufsicht eines erfahrenen Fachkundigen gewährleistet ist
- nur Arbeitsmittel, Werkzeuge und Schutzmittel verwendet werden, die Verletzungen ausschließen.

3.4.5 Schulung

Der Betreiber hydraulischer Produkte von Bosch Rexroth muss sein Personal in folgenden Bereichen regelmäßig schulen:

- Beachtung und Gebrauch der Betriebsanleitung sowie der gesetzlichen Bestimmungen
- Bestimmungsgemäßer Betrieb des Rexroth-Hydraulikprodukts
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers
- Verhalten im Notfall.

HINWEIS

Bosch Rexroth bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an.

Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter **http://www.boschrexroth.de/didactic**.

3.5 Generelle Restgefahren und Schutzmaßnahmen beim Betrieb von hydraulischen Produkten

⚠ GEFAHR

Bitte beachten Sie im Interesse Ihrer Sicherheit stets sorgfältig alle Sicherheitshinweise, vor allem auch die in der Betriebsanleitung.

Trotz der hohen Eigensicherheit der Rexroth-Hydraulikprodukte kann eine Verletzungsgefahr bzw. Umweltgefährdung auch bei sachgerechtem Verhalten nicht völlig ausgeschlossen werden.

Wenn Ihr Hydraulikprodukt in eine andere Maschine eingebaut wird oder zusammen mit anderen Maschinen in eine Anlage eingebaut wird, können neue, zusätzliche Gefährdungen entstehen. Dies gilt insbesondere für mechanische Bewegungen, welche durch das Hydraulikprodukt erzeugt werden.

Entnehmen Sie diese zusätzlichen Gefahren bitte der übergeordneten Betriebsanleitung des Inverkehrbringers des Gesamtsystems, in welches das Hydraulikprodukt eingebaut wird.

3.5.1 Gefahren durch Druckflüssigkeit

⚠ VORSICHT

Der ungeschützte Umgang mit Druckflüssigkeit ist **gesundheitsschädlich**.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise der Hersteller und die Sicherheitsdatenblätter der von Ihnen verwendeten Druckflüssigkeiten.

⚠ GEFAHR

Kommt Druckflüssigkeit in die Blutbahn oder wird Druckflüssigkeit verschluckt, kann dies zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tod führen. Bei derartigen Vorkommnissen sofort einen Arzt aufsuchen!

3.5.2 Fehlfunktion durch Verunreinigung der Druckflüssigkeit

Verunreinigungen der Druckflüssigkeit können entstehen durch:

- Verschleiß beim Betrieb der Maschine/Anlage (metallischer und nichtmetallischer Abrieb)
- Undichtigkeiten des hydraulischen Produkts
- Verschmutzungen, die während der Wartung/Instandsetzung eingebracht werden
- Verwendung von verschmutzter (ungefilterter) Druckflüssigkeit beim Austausch.

Verunreinigungen führen nicht nur zu erhöhtem Verschleiß und kürzerer Lebensdauer des hydraulischen Produkts sondern auch zu Fehlfunktionen. Diese können die Sicherheit und Zuverlässigkeit des hydraulischen Produkts negativ beeinflussen.

Führen Sie deshalb regelmäßig die in der *Betriebsanleitung* festgelegten Instandhaltungsmaßnahmen durch und achten Sie bei Arbeiten am Hydraulikprodukt auf größte Sauberkeit.

⚠ VORSICHT

Beim Wechsel der Druckflüssigkeit müssen Sie grundsätzlich die fabrikneue Druckflüssigkeit vor dem Einfüllen filtrieren, da dieses Verunreinigungen enthalten kann, die durch die Verpackung (Fass) bedingt sind. Leitungen und Schläuche sind vor dem Einbau zu spülen.

Die Reinheitsklasse einer Druckflüssigkeit wird nach ISO 4406 spezifiziert. Die genauen Angaben entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt bzw. der *Betriebsanleitung*.

In älteren Datenblättern ist die Reinheitsklasse zum Teil nach NAS 1638 spezifiziert. Zur Umrechnung in die Reinheitsklasse nach ISO 4406 benutzen Sie bitte die folgenden Äquivalenzen:

Vergleichstabelle Reinheitsklassen

Früher übliche Angabe nach NAS 1638	Heute übliche Angabe nach ISO 4406 (c)
Klasse 7	Klasse 18/16/13
Klasse 9	Klasse 20/18/15

3.5.3 Elektrische Gefahren

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Schalten Sie das Hydrauliksystem vor Beginn von Instandhaltungsarbeiten spannungsfrei.
- Sperren Sie den Arbeitsbereich mit rot-weißer Sicherungskette und Warnschild ab.
- Schließen Sie den Hauptschalter ab, ziehen Sie den Schlüssel ab und verwahren Sie den Schlüssel sicher bis zum Ende der Arbeiten.
- Bringen Sie am Hauptschalter ein Warnschild an.
- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit mit einem **zweipoligen** Spannungsprüfer.
- Erden Sie die Arbeitsstelle und schließen Sie die Arbeitsstelle kurz.
- Decken Sie benachbarte, unter Spannung stehende Teile ab.
- Räumen Sie Ihren Arbeitsplatz auf, um Kontakt mit Spannung führenden Teilen durch Stolpern oder Rutschen auszuschließen. Tragen Sie Sicherheitsschuhe.
- Verwenden Sie nur spannungsisoliertes Werkzeug.
- Trennen Sie Stecker an Sensoren und Ventilen – auch mit Kleinspannung – nur in spannungsfreiem Zustand.

⚠ GEFAHR

Auch nach der Trennung von der elektrischen Energieversorgung (Hauptschalter AUS) besteht in folgenden Versorgungssystemen/Gefahrenbereichen noch lebensgefährliche Spannung:

- Elektrik, Elektronik, Hydraulik (z. B. Speicher, Akkus)
- Hauptschalter
- Netzzuleitungen
- an mit einem Elektro-Blitz-Warnschild gekennzeichneten Stellen.

3.5.4 Produktspezifische Restgefahren

Alle produktspezifischen Restgefahren und Schutzmaßnahmen entnehmen Sie bitte der jeweiligen *Betriebsanleitung*.

3.5.5 Entsorgung

- Metalle, Kabel und Kunststoffkanäle an der Wertstoffsammelstelle entsorgen.
- Elektronische Bauteile als Elektronikschrott entsorgen.
- Pufferbatterien als Sondermüll entsorgen.
- Reinigungsmittel, Betriebs- und Hilfsstoffe:

⚠ VORSICHT

Bitte beachten Sie die Entsorgungsvorschriften in den entsprechenden *Sicherheitsdatenblättern*.

4 Technische Daten und Umgebungsbedingungen

HINWEIS

Die produktspezifischen technischen Daten, Einsatzgrenzen und Umgebungsbedingungen für den Betrieb Ihres Rexroth-Hydraulikprodukts entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

U. a. sind dies folgende Informationen:

- Mindestvolumenstrom für ausreichende Kühlung
- Maximal zulässige Temperatur des Kühlmittels
- Leistungsdaten
- Art der Steuer- und Regelfunktionen
- Zulässige Drücke, Volumenströme
- Anschlussbedingungen.

4.1 Angaben zur Druckflüssigkeit

Sofern in der Betriebsanleitung nicht anders angegeben, gilt für die zu verwendende Druckflüssigkeit folgende Spezifikation:

- Druckflüssigkeit auf Mineralölbasis welche die Anforderungen nach DIN 51524 erfüllt.
- Betriebsemperaturbereich 0 °C…+80 °C (im Behälter < 72 °C).

Abweichungen davon entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

HINWEIS

Bosch Rexroth empfiehlt eine Betriebstemperatur von maximal 55 °C, da mit zunehmender Betriebstemperatur die Druckflüssigkeit schneller altert und die Lebensdauer von Dichtungen und Schläuchen verkürzt wird.

- Viskositätsbereiche:
  siehe RD 07075 und RD 90220
- Max. zulässige Verschmutzungsklasse der Druckflüssigkeit nach ISO 4406:
  siehe *3.5.2 Fehlfunktion durch Verunreinigung der Druckflüssigkeit*.

Entnehmen Sie die maximal zulässige Verschmutzungsklasse der *Betriebsanleitung* und beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Druckflüssigkeiten.

HINWEIS

Rexroth-Hydraulikkomponenten sind mit Prüföl MZ45 von ESSO (Klasse ISO VG 46 bei 40 °C) geprüft,
(Viskosität η = ca. 46 mm^2/s).

4.2 Umgebungsbedingungen

4.2.1 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

⚠ GEFAHR

Rexroth-Hydraulikprodukte dürfen in explosionsgefährdeter Atmosphäre nur dann eingesetzt werden, wenn sie dafür ausgelegt sind und dies in der *Betriebsanleitung* ausdrücklich dokumentiert ist.

HINWEIS

Die *Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können* regelt den Schutz vor Gefährdung durch explosionsfähige Atmosphären. In Deutschland sind diese Richtlinien in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in nationales Recht umgesetzt. Beachten Sie die darin enthaltenen Bestimmungen zum Umgang mit überwachungsbedürftigen Anlagen sowie die Pflicht zum Erstellen einer Explosionsschutzdokumentation. So sind z. B. explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einzuteilen und es sind geeignete Arbeitsmittel und -verfahren für diese Bereiche festzulegen.

Beachten Sie auch die Bestimmungen der *Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen* (ATEX-Produkt-Richtlinie) bzw. die entsprechenden nationalen Verordnungen, durch die die Richtlinie in den EU-Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt wurde. Die Richtlinie enthält Bestimmungen über die Verwendung von Geräten und Schutzsystemen in explosionsgefährdeter Umgebung.

4.2.2 Klimatische Einsatzbedingungen

Sofern in der Betriebsanleitung nicht anders angegeben, beträgt die zulässige Umgebungstemperatur

- für Steuereinheiten: 0 °C…+50 °C
- für Antriebsaggregate mit oberflächengekühlten Elektromotoren ohne Wärmetauscher bei freier Luftzirkulation: 0 °C…+30 °C
- für Antriebsaggregate mit Wärmetauscher: <+40 °C.

Rexroth-Hydraulikprodukte sind, sofern nicht anders spezifiziert, für den Einsatz in gemäßigten Klimazonen und in überdachten Bereichen (nicht im Freien) bei relativer Feuchtigkeit von <70 % und bei Raumtemperatur von 22 °C ausgelegt.

HINWEIS

Bei Anlagen mit Öl-Luft-Wärmetauscher:
Beachten Sie bitte die Angaben im Schaltplan der *Betriebsanleitung*.

In Bezug auf die elektrische Ausrüstung entsprechen die zulässigen Umgebungsbedingungen bei montierten und gesicherten elektrischen Anschlüssen der Einstufung IP 55.

- Umgebungstemperatur +5 °C…+40 °C unter der Voraussetzung, dass die Durchschnittstemperatur der Luft über einen Zeitraum von 24 Stunden +35 °C nicht übersteigt
- Relative Luftfeuchtigkeit: 23…95 %, nicht betauend
- Höhenlage: bis zu 1000 m über NN.

⚠ GEFAHR

Rexroth-Hydraulikprodukte dürfen nicht in fliegendem Gerät eingesetzt werden, außer sie sind dafür besonders zugelassen und entsprechend gekennzeichnet.

5 Was Sie über Druckflüssigkeiten wissen müssen

5.1 Sicherheit im Umgang mit Druckflüssigkeiten

⚠ GEFAHR

Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis sind wassergefährdend und brennbar. Druckflüssigkeiten dürfen nur eingesetzt werden, wenn das entsprechende Sicherheitsdatenblatt des Herstellers vorliegt und alle darin vorgeschriebenen Maßnahmen realisiert sind.

5.2 Aufgaben und Wirkung

Aufgrund der vielfältigen Aufgaben haben Auswahl, Inspektion und Wartung der Druckflüssigkeit entscheidende Bedeutung für:

- die einwandfreie Funktion
- die Betriebssicherheit
- die Lebensdauer
- und die Wirtschaftlichkeit des Hydraulikprodukts.

Aufgaben der Druckflüssigkeit:

- Übertragung der hydraulischen Energie von der Pumpe zum Hydrozylinder/-Motor
- Schmierung aufeinandergleitender Teile
- Korrosionsschutz
- Abführen von Verunreinigungen
- Abführen lokal entstehender Wärme.

5.2.1 Nachlassende Funktionalität durch Alterung

Die Wirkung von Druckflüssigkeiten lässt mit zunehmender Alterung (chemischer Veränderung) nach. Es bilden sich Säuren und harzige Rückstände, die zum Verkleben von Ventilschiebern führen können.

Folgende Faktoren beschleunigen den Alterungsprozess:

- hohe Temperaturen
- Sauerstoff in der Druckflüssigkeit
- Luftfeuchtigkeit
- Wasser
- metallische Katalysatoren
- Betriebsdruck
- Verschmutzung.

HINWEIS

Beachten Sie folgende Faustregel:
Ab einer Druckflüssigkeitstemperatur >70 °C verdoppelt sich die Alterungsgeschwindigkeit pro 10 °C.

5.3 Viskosität

5.3.1 Viskositätsklassen

Die bedeutendste Kenngröße einer Druckflüssigkeit ist dessen Viskosität, d. h. Zähflüssigkeit. Bei der Auswahl einer Druckflüssigkeit hat deren Viskositätsbereich stets Priorität.

Die Viskosität wird in der SI-Einheit [mm^2/s] gemessen. Manche Hersteller machen ihre Angaben auch noch in centiStoke [cSt], was jedoch [mm^2/s] entspricht.

Die Viskositätsklassen (VG = viscosity grade) nach ISO 3448 beziehen sich auf die Viskosität bei 40 °C. Die Viskositätsklasse wird der Typbezeichnung bzw. dem Handelsnamen der Druckflüssigkeit angehängt.
Beispiel: Eine Druckflüssigkeit der Viskositätsklasse ISO VG 46 hat eine Viskosität von 46 mm^2/s bei 40 °C.

Zusammenhang zwischen Medien-Temperatur und Viskosität für Hydrauliköl (Beispiel)

Medien-Temperatur	Viskosität
3 °C	800 mm^2/s
8 °C	500 mm^2/s
25 °C	100 mm^2/s
60 °C	20 mm^2/s
77 °C	12 mm^2/s

Zu hohe Viskosität führt zu Luft- und Dampfblasenausscheidung durch Unterdruck (Kavitation). Zu niedrige Viskosität führt zu erhöhten Leckverlusten. Erhöhte Leckverluste führen zu erhöhter Erwärmung der Druckflüssigkeit und dadurch wiederum zu einem weiteren Absinken der Viskosität – die Grenzen der Schmierfähigkeit werden erreicht.

Insbesondere Ventile, Pumpen und Hydromotoren erfordern die genaue Einhaltung der definierten Viskositätsbereiche.

Bei gegebenen Umgebungs- und Betriebstemperaturen können nicht immer alle Anforderungen mit der Variation der Viskositätsklassen abgedeckt werden.

Um allen Anforderungen gerecht zu werden, können Hoch-Viskositäts-Druckflüssigkeiten mit Viskositäts-Index-Verbesserern oder eine Druckflüssigkeitskühlung bzw. -heizung eingesetzt werden.

5.4 Lecköl

Bei allen Hydraulikprodukten tritt aufgrund von Spaltmaßen eine gewisse Menge an Lecköl auf. Lecköl wird – je nach Komponente – intern oder extern abgeführt. Es wird entweder in den Tank zurückgeführt oder muss entsorgt werden.

⚠ VORSICHT

Achten Sie darauf, dass Lecköl fachgerecht in den Tank zurückgeführt wird.
Entsorgen Sie Lecköl, welches nicht zurückgeführt wird, sachgerecht unter Beachtung der geltenden Vorschriften zum Schutz der Umwelt.

5.5 Nachfüllen/Wiederbefüllen

⚠ VORSICHT

Achten Sie beim Wiederbefüllen/Nachbefüllen Ihrer Hydraulikanlage darauf, dass Sie eine Druckflüssigkeit der gleichen Sorte, des gleichen Typs und des selben Herstellers verwenden.

Bei starker Schmutzeinwirkung bzw. bei vorzeitiger Alterung der Druckflüssigkeit muss das System inkl. Tank vor der Wiederbefüllung gereinigt und gespült werden. Neue Druckflüssigkeit muß vor dem Einfüllen immer entsprechend der geforderten Reinheitsklasse gefiltert werden, da sie im Lieferzustand in der Regel der geforderten Reinheitsklasse nicht entspricht.

6 Aufbau und Wirkungsweise eines Hydrauliksystems

6.1 Begriffsdefinitionen

Hydraulik (Fluidtechnik)

Übertragung, Steuerung und Verteilung von Energie und Signalen unter Verwendung eines unter Druck stehenden, flüssigen Mediums.

Hydraulik-Anlage

Anordnung miteinander verbundener Bauteile zur Übertragung und Steuerung fluidtechnischer Energie.

Bauteil

Eine einzelne Einheit (z. B. Ventil, Filter, Zylinder, Motor), die aus einem oder mehreren Teilen besteht und die einen funktionalen Bestandteil von hydraulischen Anlagen darstellt.

Antrieb

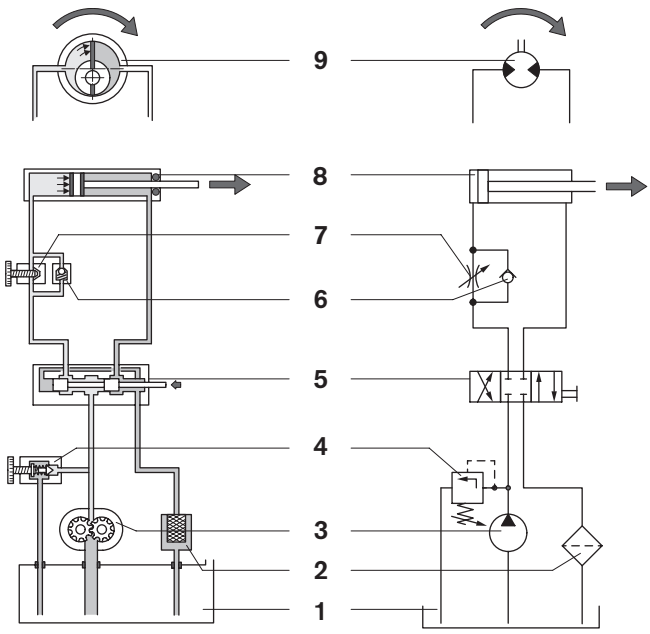
Bauteil, welches die Energie der Druckflüssigkeit in mechanische Energie umwandelt (z. B. Motor, Zylinder).

6.2 Schematische Darstellung

In ölhydraulischen Anlagen wird zunächst mechanische Energie in hydraulische Energie umgewandelt, in dieser Form transportiert und gesteuert, um schließlich wieder in mechanische Arbeit umgesetzt zu werden.

Entsprechend diesen Funktionen lassen sich die Bauelemente der Hydraulik einordnen. Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch die Bauelemente einer kompletten Hydraulikanlage.

Um deren Wirkungsweise darzustellen, werden anstelle von Schnittzeichnungen der Geräte genormte Sinnbilder (ISO 1219) verwendet. Die Leitungsverbindungen werden durch einfache Striche dargestellt, wie im Beispiel ersichtlich.



1	Tank	Ölaufbereitung
2	Filter	
3	Pumpe	Energieumwandlung
4	Druckbegrenzungsventil	Energiesteuerung
5	Wegeventil	
6	Rückschlagventil	
7	Drosselventil	
8	Hydraulikzylinder	Energieumwandlung
9	Hydraulikmotor	

6.3 Sicherheitskonzept

In Hydraulikprodukten werden Sensoren und Aktoren eingesetzt, deren Wechselwirkung insbesondere in Hinblick auf die Erfüllung sicherheitstechnischer Aufgaben betrachtet werden muss.

Einzelne Hydraulikprodukte sind Teil eines durchgängigen Sicherheitskonzepts.

Anwendungen, die Sicherheitsfunktionen wahrnehmen müssen, werden mit speziellen Hydraulikkomponenten ausgeführt, welche die Anforderungen der einschlägigen Richtlinien wie z. B. der Druckgeräterichtlinie und von Normen erfüllen.

Der Hersteller der Gesamtmaschine oder Anlage definiert und verantwortet die zu erfüllende Sicherheitskategorie nach EN 954-1.

HINWEIS

Die genaue Beschreibung des Sicherheitskonzepts und der eingesetzten sicherheitsrelevanten Komponenten entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung* und der *Betriebsanleitung des Inverkehrbringers der Gesamtanlage/Maschine* worin das Hydraulikprodukt eingebaut ist.

7 Transport hydraulischer Einheiten/ Komponenten

Hydraulische Einheiten oder Komponenten können – je nach Größe und örtlichen Gegebenheiten – mit einem Gabelstapler oder mit einem Hebezeug transportiert werden.

HINWEIS

Details siehe *Betriebsanleitung*.

⚠ VORSICHT

Transportieren Sie Hydraulikprodukte immer ohne Druckflüssigkeitsfüllung.

Rexroth-Hydraulikprodukte werden ohne Druckflüssigkeits-füllung ausgeliefert. Von der Endprüfung im Hause Bosch Rexroth können sich jedoch noch Ölrückstände im Erzeugnis befinden.

8 Lagerung und längerer Stillstand

8.1 Hydraulische Systeme - Wiederinbetriebnahme nach Lagerung

Metalloberflächen verlieren durch Korrosion, insbesondere Oxidation, den für eine einwandfreie Funktion der Hydraulik erforderlichen Oberflächenzustand.

Rost und andere metallische und nichtmetallische Partikel führen zu abrasivem (abtragenden) Verschleiß – die Funktion der Hydraulik wird beeinträchtigt.

⚠ VORSICHT

Soll ein hydraulisches System nach einem längeren Stillstand wieder in Betrieb genommen werden, dann muss es zuvor gespült werden.

8.1.1 Werkseitiger Korrosionsschutz

Rexroth-Hydraulikprodukte werden entsprechend der Klasse III mit einem Hydrauliköl geprüft, welches zusätzliche Korrosionsschutz-Eigenschaften besitzt. Der nach der Prüfung zurückbleibende Ölfilm sorgt für ausreichenden Innen-Korrosionsschutz.

Die werkseitige Konservierung gewährleistet, dass beim späteren Gebrauch des Hydraulikprodukts die Ventile nicht verkleben und die Verträglichkeit mit den Dichtungen und der zu verwendenden Druckflüssigkeit gewährleistet ist.

HINWEIS

Der werkseitige Korrosionsschutz ist ausreichend, wenn

- kein Kondensat oder Leckwasser in das System gelangen kann
- lange Stillstandszeiten vermieden werden.

Setzen Sie sich bitte mit Bosch Rexroth in Verbindung, wenn Sie sich bei längerer Stillstandszeit nicht über die Folgen für den Zustand des Hydraulikprodukts im Klaren sind.

8.1.2 Lagerzeiten in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen

Verzögerte Inbetriebnahme, lange Fracht- und Lagerzeiten oder eine längere Außerbetriebnahme von Rexroth-Hydraulikprodukten führen zu Rostbildung. Um dies zu verhindern, müssen zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen ergriffen werden.

HINWEIS

Wenn nicht alle Öffnungen des Hydraulikprodukts luftdicht verschlossen sind, reduziert sich die Lagerzeit des Hydraulikprodukts um neun Monate.
Nach Ablauf der definierten Lagerzeit, spätestens jedoch nach 24 Monaten, müssen Sie den Korrosionsschutz überprüfen und ggf. eine Nachkonservierung durchführen.

8.2 Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen

⚠ VORSICHT

Dichtungen:
Beachten Sie bei Dichtungen bitte die Anforderungen von ISO 2230 bzw. DIN 7716 und die spezifischen Herstellerangaben.

Schläuche und Schlauchleitungen:
Beachten Sie bei Schläuchen und Schlauchleitungen in der Bundesrepublik Deutschland bitte die Anforderungen in *DIN 20066, ZH 1/74 Sicherheitsregeln für Hydraulik-Schlauchleitungen* und die spezifischen Herstellerangaben.

Beachten Sie bitte zusätzlich die nachfolgenden Bedingungen:

- Dichtungen sowie Schläuche und Schlauchleitungen kühl, trocken und staubarm lagern.

Eine staubarme Lagerung von Schläuchen und Schlauch-leitungen kann durch Einschlagen in Plastikfolien erreicht werden. Als günstigste Lagerbedingungen für Schläuche und Schlauchleitungen sind Temperaturen zwischen +15 °C und +25 °C sowie eine relative Luftfeuchtigkeit unter 65 % anzusehen.

- Elastomere nicht unter −10 °C lagern. Als günstigste Lagerbedingungen für Dichtungen sind Temperaturen zwischen +10 °C und +20 °C sowie eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen 65 % und 75 % anzusehen.
- Dichtungen möglichst in Originalverpackung lagern, Luftaustausch verhindern.
- Direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung vermeiden; in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen.
- Abgedunkelten Lagerort bevorzugen.
- In unmittelbarer Nähe der Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen keine ozonbildenden Beleuchtungskörper und Geräte (z. B. fluoreszierende Lichtquellen, Quecksilberdampflampen, Kopierer, Laserdrucker) oder elektrische Geräte mit Funkenbildung verwenden.
- Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen dürfen insbesondere nicht mit Stoffen oder Dämpfen in Kontakt kommen, die eine Schädigung bewirken können (z. B. Säuren, Laugen, Lösemittel).
- Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen spannungsfrei und liegend lagern. Bei Lagerung von Schläuchen und Schlauchleitungen in Ringen darf der kleinste vom Hersteller angegebene Biegeradius nicht unterschritten werden.

Maximale Lagerzeiten

- NBR-Dichtungen: 4 Jahre
- FKM-Dichtungen: 10 Jahre
- Schläuche: 4 Jahre
- Schlauchleitungen: 2 Jahre.

Wenn diese Lagerzeiten innerhalb der zulässigen Lagerbedingungen erreicht oder überschritten sind, dürfen die Dichtungen, Schläuche/Schlauchleitungen aus Sicherheitsgründen nicht mehr eingesetzt werden. Werden die zulässigen Lagerbedingungen nicht eingehalten, können sich die zulässigen Lagerzeiten zum Teil erheblich verkürzen. Wenn Sie sich über die Lagerzeit und/oder über die Lagerbedingungen nicht im Klaren sind, sollten Sie die betroffenen Produkte nicht verwenden.

9 Montage und Erstinbetriebnahme

HINWEIS

Verwenden Sie nur die in der Betriebsanleitung angegebenen, zulässigen Druckflüssigkeiten. Informationen zu anderen Druckflüssigkeiten finden Sie ggf. in der *Betriebsanleitung* oder Sie erhalten diese auf Anfrage.

Der Druckflüssigkeitsbehälter muss immer mit einem geeigneten Filteraggregat befüllt werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass selbst neue Druckflüssigkeiten den maximal zulässigen Verschmutzungswert oftmals überschreiten.

Alle spezifischen Informationen zur Montage und Erstinbetriebnahme entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

Achten Sie auf Sauberkeit:

➢ Verwenden Sie zur Reinigung keine Putzwolle und fasernden Putzlappen.

  Je nach Zustand der Anlage oder Maschine ist eine Reinigung mit nicht-fasernden Putzlappen ausreichend. Verwenden Sie für die Beseitigung von Schmiermitteln und anderen starken Verschmutzungen geeignete flüssige Reinigungsmittel. Es darf kein Reinigungsmittel in die Hydraulik eindringen.

➢ Verwenden Sie als Dichtungsmittel keinesfalls Hanf oder Kitt.

Identische Hydraulikprodukte können nach dem Einbau in eine Maschine/Anlage – bedingt durch maschinenspezifische Bedingungen (Massen, Geschwindigkeiten, elektrische Ansteuerung Sollwertvorgaben, etc.) – ein unterschiedliches Funktions- bzw. Fehlverhalten aufweisen, siehe auch *11 Fehlersuche*.

9.1 Sicherheitshinweise zur Montage und Erstinbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Hydraulikprodukte sind grundsätzlich zum Einbau in Maschinen/Anlagen oder Geräte bestimmt.

Die Funktion des Hydraulikprodukts ist damit immer im Zusammenhang mit der Funktion dieser Maschine zu sehen – d. h. äußerlich gleich aussehende Hydraulik-produkte haben – bedingt durch die Funktion der Maschine, in welche sie eingebaut werden – ein unterschiedliches Funktionsverhalten.

Die Inbetriebnahme eines Hydraulikantriebs ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche sie eingebaut wird, EU-konform ist.

Nehmen Sie Hydraulikantriebe erst in Betrieb, nachdem Sie sich einerseits mit der Funktion des Hydraulikprodukts und der eingesetzten Hydraulikgeräte und andererseits mit den hydraulisch angetriebenen Maschinenfunktionen umfassend vertraut gemacht und mögliche Gefährdungen abgeklärt und beseitigt haben.

Die Inbetriebnahme darf nur von einer autorisierten, eingewiesenen Hydraulikfachkraft durchgeführt werden, die über das nötige Fachwisen verfügt.

Hydraulisches Fachwissen bedeutet u. a., dass das Personal in der Lage ist, Hydraulikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen. Insbesondere die Funktionalität der eingebauten Sicherheitsbauteile im Gesamtsicherheitskonzept muss vollständig verstanden sein.

9.2 Vor der Erstinbetriebnahme

1. Prüfen Sie den Lieferumfang auf Transportschäden.
2. Prüfen Sie, ob die Betriebsanleitung für das Rexroth-Hydraulikprodukt vorhanden und vollständig ist. Reklamieren Sie eine nicht vorhandene oder unvollständige Betriebsanleitung.
3. Montieren Sie das Hydraulikprodukt.
   - Beachten Sie die *Betriebsanleitung* sowie die vorliegende Produktinformation.
   - Montieren Sie Hydraulik-Bauteile spannungsfrei auf ebenen Befestigungsflächen.
   - Ziehen Sie Befestigungsschrauben gleichmäßig mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an.
4. Überzeugen Sie sich, dass die Schnittstellen der Anlage/Maschine sowie die Einbauverhältnisse einen sicheren Betrieb des Hydraulikprodukts gewährleisten. Konsultieren Sie im Zweifelsfall den Verantwortlichen für die Gesamtanlage/funktionsfähige Maschine.
5. Prüfen Sie den Aufbau des Hydraulikprodukts anhand der Schaltpläne, Gerätelisten und Montagepläne. Klären Sie etwaige Differenzen mit den Verantwortlichen. Fehlen wichtige Unterlagen, so sind diese bei Bosch Rexroth anzufordern. Verwenden Sie nur solche Unterlagen, die von den dazu autorisierten Stellen herausgegeben wurden.
6. Prüfen Sie anhand der *Betriebsanleitung* für die Anlage/Maschine, in welche das Hydraulikprodukt eingebaut werden soll und per Augenschein, ob die Inbetriebnahme der Hydraulik zu unkontrollierten gefährlichen Bewegungen führen kann.
   Beachten Sie ggf. auch die Gefahrenanalyse / Risikobeurteilung der Anlage/Maschine.
7. Treffen Sie bei zu erwartenden Gefährdungen entsprechende Vorkehrungen, z. B.:
   - Stellen Sie sicher, dass die Zylinderkolbenstange ohne Gefahr ausfahren kann.
   - Sichern Sie eine zu hebende Last zusätzlich mit einen Hebezeug/Lastaufnahmemittel.

8. Prüfen Sie, ob mit der elektrischen Steuerung der Anlage/Maschine während der Inbetriebnahme eine Handschaltung der Elektromotoren und Ventilmagneten möglich ist. Wenn eine Handschaltung nicht oder nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist, sollten Sie für die interne Funktionsprobe der Hydraulikanlage eine Fremdsteuerung vorbereiten (z. B. Testboxen für Rexroth-Stetigventile).

HINWEIS

Die Inbetriebnahme ausschließlich mit der an Ventilen ggf. vorhandenen Hilfsbetätigungseinrichtung ist nicht zu empfehlen, da mehrere Ventile nicht bestimmungsgemäß in der korrekten Reihenfolge geschaltet werden könnten.

9. Arbeiten Sie ein Ablaufprogramm für die Inbetriebnahme aus und archivieren dieses in den technischen Unterlagen als Anlage zur Betriebsanleitung. Gehen Sie dabei von folgenden Überlegungen aus:
   Hydraulikantriebe bestehen grundsätzlich aus den Funktionsgruppen
   - Pumpenkreis (Druckölstromerzeugung), Pumpe, E-Motor, Ölbehälter, Filter, Überwachungseinrichtungen usw.
   - Steuerung für mindestens einen Druckstromverbraucher (Zylinder, Motor), Wegeventile, Druck-, Strom- und Sperrventile
   - Druckstromverbraucher (Zylinder, Motoren) mit zugeordneten Ventilen, z. B. Bremsventil.
10. Teilen Sie den Funktionsschaltplan in Teilkreisläufe ein, die schrittweise in Betrieb genommen werden können.
11. Lesen Sie den Funktionsschaltplan und klären Sie unklare Aussagen und Darstellungen ab. Die Funktionsweise von Baugruppen, beispielsweise einer Pumpenregelung können Sie im *Technischen Datenblatt* nachlesen.
12. Legen Sie fest, in welche Schaltstellung die Ventile zu schalten sind bzw. wie die Ventile einzustellen sind.
13. Bringen Sie notwendige Gebots-, Verbots- und Hinweisschilder an und prüfen Sie, ob die Bedeutung dieser Schilder in der *Betriebsanleitung* erklärt ist.
14. Gehen Sie bei der Inbetriebnahme in folgender Reihenfolge vor
    - Pumpenkreis
    - Teile der Steuerung:
      z. B. Druckabschaltung und Umschaltung, freier Umlauf, Druckreduzierung usw.
    - Kreisläufe der Zylinder und Motoren:
      zuerst bewegen, dann füllen und entlüften, zum Schluss alle Einstellungen optimieren.

9.3 Erstinbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Lassen Sie ggf. vorhandene Druckspeicher und Sicherheitssysteme vor der Inbetriebnahme von einem Sachkundigen oder Sachverständigen entsprechend den nationalen Vorschriften prüfen.

1. Reinigen Sie den Verschluss des Transport- und Lagerbehälters vor dem Öffnen.
2. Reinigen Sie das Hydraulikaggregat und alle anderen Baugruppen, damit bei der Inbetriebnahme kein Schmutz in das hydraulische System gelangen kann.
3. Prüfen Sie den Farbanstrich des Behälters auf Unversehrtheit.
4. Spülen Sie Verbindungsleitungen zur Befreiung von Schmutz, Zunder, Spänen usw.
5. Beizen und spülen Sie verschweißte Rohre.

⚠ VORSICHT

Entfernen Sie Wasser und alle Reinigungsmittel vor weiteren Arbeiten restlos.

6. Säubern Sie die Innenräume der Hydraulikbauteile von Verschmutzungen:
   - Reinigen Sie die Einfüllschraube des Druckflüssigkeitsbehälters.
   - Entfernen Sie Staub und Späne mit einem Industriestaubsauger, durch Spülen der Teile oder durch eine gleichwertige Reinigungsmethode.
   - Entfernen Sie ggf. noch vorhandene Öl-Rückstände von der Werkserprobung restlos.
   - Entfernen Sie ggf. Verharzungen, die durch falsche Lagerung entstanden sind.
7. Schließen Sie alle Verbindungsleitungen an.

HINWEIS

Einbauhinweise der Verschraubungshersteller beachten.

⚠ GEFAHR

Stellen Sie sicher, dass an allen Anschlüssen Rohre bzw. Schläuche angeschlossen sind, bzw. dass die Anschlüsse mit Verschlussschrauben verschlossen sind.

8. Stellen Sie sicher, dass an Rohrverschraubungen und Flanschen Überwurfmuttern und Flansche korrekt angezogen sind.

HINWEIS

Kennzeichnen Sie alle überprüften Verschraubungen, z. B. mit Farbe.

Stellen Sie sicher, dass Rohre und Schlauchleitungen und jede Kombination von Anschlussstücken, Kupplungen oder Verbindungsstellen mit Schläuchen oder Rohren durch einen Sachkundigen auf deren arbeitssicheren Zustand geprüft werden.

9. Schließen Sie den hydraulischen Verbraucher an. Dimensionieren Sie die Verbindungsleitungen entsprechend den Leistungsdaten im *Schaltplan* und der *Betriebsanleitung*.
10. Installieren Sie die Elektrik für Antrieb und Steuerung:
    - Prüfen Sie die elektrischen Anschlusswerte.
    - Schließen Sie ggf. das Kühlwasser an.
    - Prüfen Sie die Drehrichtung der Pumpen (z. B. anhand daran angebrachter Drehrichtungspfeile).
11. Prüfen Sie die Druckflüssigkeit auf ggf. eingedrungenes Wasser.
12. Beachten Sie vor dem Befüllen des Druckflüssigkeitsbehälters folgende Anforderungen:
    - ➢ Die Druckflüssigkeit muss der Spezifikation in der *Betriebsanleitung* entsprechen.

⚠ VORSICHT

Verwenden Sie in neuen Hydraulikprodukten niemals bereits gebrauchte Druckflüssigkeit.

- ➢ Die Gefäße für die Druckflüssigkeit müssen verschlossen und äußerlich sauber sein.

HINWEIS

Bei hoher Grundverschmutzung der Druckflüssigkeit (siehe *4 Technische Daten und Umgebungsbedingungen*):

Verwenden Sie zum Befüllen des Druckflüssigkeitsbehälters ein Filteraggregat. Das Filterelement muss sauber sein.

HINWEIS

Die Filterfeinheit muss mindestens der erforderlichen Reinheitsklasse des Gesamtsystems entsprechen, möglichst aber noch feiner sein.
Die eingesetzte Filtereinheit muss die Anforderungen an Funktionssicherheit und Standzeit erfüllen.

- Befüllen Sie den Druckflüssigkeitsbehälter wenn möglich über eine Befüllkupplung, möglichst am Rücklauffilter.

⚠ VORSICHT

Verwenden Sie Ölumfülleinheiten (Filteraggregate) für Druckflüssigkeiten.

- Entfernen Sie vor dem Befüllen des Druckflüssigkeitsbehälters keinesfalls Filtersiebe am Einfüllstutzen bzw. den Filtereinsatz von Filtern.

13. Füllen Sie den Druckflüssigkeitsbehälter bis zur oberen Markierung des Schauglases. Beachten Sie den maximalen Flüssigkeitsstand unter Berücksichtigung des Volumens in den Verbindungsleitungen und in den Verbrauchern.
14. Stellen Sie Druck- und Stromventile, Pumpenregler, Signalglieder wie Druckschalter, Grenztaster und Temperaturregler auf die im Ablaufprogramm (siehe *9.2 Vor der Erstinbetriebnahme*) festgelegten Schaltstellungen und Einstellwerte.

⚠ GEFAHR

Einstellungen von Ventilen mit Sicherheitsfunktion, Ventilen mit Stellungsschalter und von Ventilen mit voreingestellter Elektronik nicht verändern.

- Betriebsdruckventile und Stromventile auf möglichst niedrige Werte einstellen.
- Wegeventile in Grundstellung bringen.
- Sollwertvorgaben von Proportionalventilen auf Minimalwerte reduzieren.
- Verplombungen nicht entfernen. Beschädigte oder entfernte Plomben weisen auf eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung des hydraulischen Produkts hin.

15. Falls vorhanden:
    Füllen Sie Druckspeicher auf den vorgeschriebenen Gas-Vorspanndruck und kontrollieren Sie den Druck, siehe *Betriebsanleitung*.
16. Befüllen Sie das Pumpengehäuse:
    Befüllen Sie das Gehäuse bei Pumpen mit Leckölanschluss über den Leckölanschluss, siehe *Betriebsanleitung*.
17. Falls vorhanden:
    Öffnen Sie die Hähne in der Saugleitung.
18. Starten Sie die Antriebsmotoren:
    - E-Motor im Tipp-Betrieb, kurz anlaufen lassen
    - Verbrennungsmotoren im Leerlauf
    - Achten Sie auf die Drehrichtung.
19. Entlüften Sie die Hydraulik (Ventil, Pumpe, Motor, Leitung, Zylinder).

HINWEIS

Details zur Entlüftung finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

- Fahren Sie bis zur vollständigen Entlüftung des Hydraulikprodukts mit niedrigem Druck.
- Entlüften Sie die Hydraulik an den Verbraucherleitungen oder Messleitungen immer am höchsten Punkt.
- Betätigen Sie die Richtungsventile im Tippbetrieb.
- Fahren Sie anschließend alle Verbraucher mehrfach aus und ein.
- Steigern Sie die Belastung langsam. Beobachten Sie den Druckflüssigkeitsstand im Druckflüssigkeitsbehälter, füllen Sie ggf. Druckflüssigkeit nach.

Die vollständige Entlüftung ist gewährleistet, wenn im Druckflüssigkeitsbehälter kein Schaum auftritt, wenn keine ruckartigen Bewegungen am Verbraucher festzustellen sind und wenn keine anormalen Geräusche zu hören sind.

20. Stellen Sie Ventile und Sensoren ein und fahren Sie die Maschine an:
    - Justieren Sie die Schaltvorgänge von Ventilen mit Schaltzeiteinstellung/Rampe entsprechend den dynamischen Verhältnissen, siehe *Betriebsanleitung*.
    - Justieren und optimieren Sie die Einstellung von Proportionalventilen, die keinen integrierten Verstärker (OBE) haben.

Fertigungstoleranzen erfordern eine Abstimmung von Ventil und Verstärker. Bei Ventilen mit eingebauter Elektronik (OBE, On-Board Electronics) sind Ventil und Verstärker bereits werkseitig aufeinander abgestimmt.

Verstärker für Ventile ohne OBE werden ab Werk mit einer Grundeinstellung geliefert. Abhängig von Ventiltyp und Verstärker, müssen Sie vor der Inbetriebnahme eine Feinabstimmung von Nullpunkt und Empfindlichkeit vornehmen.

HINWEIS

Details zur Feinabstimmung finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

21. Kontrollieren Sie die Betriebstemperatur, nachdem die Maschine mehrere Stunden im Dauerbetrieb gelaufen ist. Zu hohe Betriebstemperaturen weisen auf Fehler hin, die analysiert und beseitigt werden müssen.
22. Beseitigen Sie ggf. vorhandene Leckstellen, indem Sie beispielsweise die Verschraubungen drucklos nachziehen.

HINWEIS

Außer einer Menge an Feuchtigkeit, die nicht ausreicht, um einen Tropfen zu bilden, darf keine messbare, unbeabsichtigte Leckage feststellbar sein.

23. Lassen Sie nach der Erstinbetriebnahme eine Druckflüssigkeitsprobe analytisch auf die erforderliche Reinheitsklasse prüfen. Wechseln Sie die Druckflüssigkeit wenn die erforderliche Reinheitsklasse nicht erreicht wird. Wenn nach der Erstinbetriebnahme keine labortechnische Prüfung erfolgt dann gilt: Druckflüssigkeit wechseln.
24. Tauschen Sie den Druckflüssigkeitsfilter aus.
25. Dokumentieren und archivieren Sie alle eingestellten Werte.

⚠ GEFAHR

26. Führen Sie zur Sicherheit von Personen und System zum Abschluss der Erstinbetriebnahme folgende Prüfungen mit den definierten Maximalwerten durch:
    - Funktionsprüfung
    - Druckprüfung.

    Fertigen Sie ein Protokoll der Inbetriebnahme/Abnahme an und lassen Sie dieses vom Betreiber unterschreiben. Dieses Protokoll ist ein wichtiges Dokument und muss archiviert werden.

HINWEIS

Die Vorgehensweise zur Funktions- und zur Druckprüfung entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

10 Bedienung

HINWEIS

Alle Informationen zur Bedienung des Rexroth-Hydraulikprodukts entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

11 Fehlersuche

11.1 Richtiges Verhalten im Fehlerfall

⚠ GEFAHR

Stellen Sie bei Unregelmäßigkeiten/Störung alle Arbeiten am Rexroth-Hydraulikprodukt sofort ein und verständigen Sie das verantwortliche Personal.

HINWEIS

Eine Tabelle zur produktspezifischen Fehlersuche entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

Wenn das verantwortliche Personal die Störung nicht sofort und unmittelbar beseitigen kann:

- Schalten Sie den Hauptschalter ab, stellen Sie einen ggf. als Antriebsmotor verwendeten Verbrennungsmotor ab.
- Sichern Sie den Hauptschalter gegen unplanmäßiges Wiedereinschalten.
- Verständigen Sie den Maschinenhersteller.

11.2 Grundsätzliches zur Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Die Hinweise in diesem Kapitel sollen Ihnen dabei helfen, möglichst optimale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fehlersuche zu schaffen.

11.2.1 Allgemeine Voraussetzungen

- ➢ Liegen alle notwendigen technischen Unterlagen bereit?
- ➢ Falls kein Hydraulikschaltplan vorliegt:
  Kann man anhand des Aufbaus, der Beschilderung und der Kennzeichnung der Geräte einen Hydraulikschaltplan erarbeiten?
- ➢ Ist die Anzahl der Messstellen ausreichend?
- ➢ Gibt es verwertbare Aussagen des Betreibers über die Erscheinungsformen der Störung und über das Funktionsverhalten der Anlage/Komponente vor der Störung?
- ➢ Gibt es ein Maschinenbuch, in welchem möglicherweise ähnliche Störungen aus der Vergangenheit dokumentiert sind?

11.2.2 Empfehlungen zur Arbeitsweise bei der Fehlersuche

Die erfolgreiche Fehlersuche in einem Hydraulikprodukt setzt genaue Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise der einzelnen Bauteile voraus. Insbesondere die Kombination Hydraulik mit Elektrik/Elektronik kompliziert die Fehlersuche und setzt eine Kooperation zwischen Elektrofachkraft und Hydraulikfachkraft voraus.

- Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor. Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einstellwerten können schlimmstenfalls dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.
- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion der Hydraulik hinsichtlich der Gesamtanlage, in welche die Hydraulik eingebaut ist.
- Versuchen Sie zu klären, ob die Hydraulik vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche die Hydraulik eingebaut ist, zu erfassen:
  - ➢ Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich der Hydraulik verändert?
  - ➢ Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder an der Hydraulik ausgeführt? Wenn ja: Welche?
  - ➢ Wurden Einstellwerte an der Hydraulik verändert?
  - ➢ Wurden vor kurzem Wartungsarbeiten an der Hydraulik vorgenommen?
  - ➢ Wurde das Hydraulikprodukt bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
  - ➢ Wie zeigt sich die Störung?
- Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.
- Dokumentieren Sie die vorgenommenen Arbeiten, Einstellwerte usw.
- Dokumentieren Sie ggf. Änderungen/Zusätze, welche in die Betriebsanleitung aufgenommen werden müssen.

11.2.3 Systematische Vorgehensweise bei der Fehlersuche

- Gibt es ein Inspektions- und Wartungsbuch, welches Aufschluss über den Trend von Prüfparametern (z. B. Druckflüssigkeitstemperatur, Wechselintervalle der Filterelemente, Geräusche) geben kann?
- Welche praktische Erfahrung mit gleichen oder ähnlichen Fehlerfällen gibt es?
  - Notieren Sie sich Fehlerursachen mit geringer Wahrscheinlichkeit. Klären Sie die notierten Fehlerursachen erst dann ab, wenn sich alle Fehlerursachen mit höherer Wahrscheinlichkeit als nicht zutreffend erwiesen haben.
  - Stellen Sie eine Prioritätenliste mit den wahrscheinlichsten Fehlerursachen auf.
  - Verifizieren Sie die aufgelisteten Fehlerursachen der Reihe nach (durch theoretische Schlüsse, Demontage, Messungen oder Versuche).
  - Dokumentieren Sie die Fehlerursache, nachdem Sie diese entdeckt haben, und dokumentieren Sie auch Ihre Vorgehensweise, die zur Entdeckung der Fehlerursache geführt hat.

11.3 Fehlersuchtabellen

HINWEIS

Die Ursachen von Störungen in der Hydraulik können äußerst vielschichtig sein. Allgemein gültige Regeln für die Fehlersuche sind deshalb nur bedingt möglich.

Produktspezifische Informationen zur Fehlersuche des Rexroth-Hydraulikprodukts entnehmen Sie bitte der jeweiligen *Betriebsanleitung*.

12 Instandhaltung

12.1 Begriffsdefinition

Der Begriff **Instandhaltung** bezeichnet nach DIN 31051 alle Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Soll-Zustands sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustands von technischen Mitteln eines Systems.

Diese Maßnahmen gliedern sich auf in:

- ➢ Inspektion (Feststellung des Istzustands)
- ➢ Wartung (Bewahrung des Sollzustands)
- ➢ Instandsetzung (Wiederherstellung des Sollzustands).

Die Maßnahmen schließen ein:

- ➢ Abstimmung der Instandhaltungsziele mit den Unternehmenszielen
- ➢ Festlegung entsprechender Instandhaltungsstrategien.

12.2 Sicherheit bei Instandhaltungsarbeiten

⚠ GEFAHR

Bitte beachten Sie im Interesse Ihrer Sicherheit alle nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise stets und sorgfältig.

- Prüfen Sie regelmäßig die Sicherheitseinrichtungen auf ordnungsgemäße Funktion.
- Führen Sie alle Instandhaltungsarbeiten fristgerecht, ordnungsgemäß und vollständig durch und dokumentieren Sie diese.
- Informieren Sie das gesamte Personal vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten.
- Sichern Sie den Instandhaltungsbereich vor Beginn der Arbeiten weiträumig ab.
- Weisen Sie auf Instandhaltungsarbeiten durch eine entsprechende Beschilderung hin. Hinweisschilder sind insbesondere am Schaltschrank, am Hauptschalter und an Stellgliedern und Zugängen anzubringen.

Wenn Sie das Hydraulikprodukt abschalten müssen dann sichern Sie es wie folgt gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten:

- Schalten Sie alle Antriebe aus, trennen Sie die Hydraulik mit dem Hauptschalter vom Netz.
- Machen Sie das Hydraulikprodukt drucklos (evtl. Druckspeicher entlasten).
- Sichern Sie den Hauptschalter gegen unplanmäßiges Wiedereinschalten.

Vor jedem manuellen Eingriff am Rexroth-Hydraulikprodukt:

⚠ GEFAHR

Entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung* alle erforderlichen Angaben zur Druckentlastung und über jene Teile des Rexroth-Hydraulikprodukts, welche nicht selbstständig druckentlastet werden.

- **Fahren Sie alle Zylinder in die sichere Endlage.**
- **Senken Sie alle Lasten ab.**
- **Schalten Sie alle Pumpen ab.**
- **Stützen Sie Vertikalzylinder mechanisch gegen Absinken ab. An angehobenen Einheiten dürfen Sie ohne externe Absicherung keinesfalls Instandhaltungsarbeiten durchführen.**
- **Entlasten Sie ggf. vorhandene Druckspeicher fachgerecht.**
- **Schalten Sie die Druckversorgung ab und sichern Sie das Hydraulikprodukt gegen unplanmäßiges Wiedereinschalten.**
- **Stellen Sie sicher, dass sich nur autorisiertes Personal im Arbeitsbereich aufhält.**
- **Legen Sie Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe an.**
- **Lassen Sie zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Instandhaltungsarbeiten abkühlen.**
- **Öffnen Sie notwendigerweise noch unter Druck stehende Segmente langsam.**

Wenn sich in den Druckleitungen über den Pumpen Rückschlagventile befinden, kann das hydraulische System auch nach der Trennung von der eigentlichen Druckversorgung noch unter Druck stehen.

Einige Segmente, wie z. B. die Servozylinder bleiben durch die Sperrstellung der Proportionalventile auch weiterhin unter Druck (im Hydraulikplan sind alle Ventile in Grundstellung eingezeichnet).

Beachten Sie:

- ➢ Zum Austausch/Einsatz zugelassen sind nur neue, baugleiche und geprüfte Komponenten, Ersatzteile und Schmierstoffe in Erstausrüsterqualität.
- ➢ Der Einbau von gebrauchten und/oder ungeprüften Komponenten ist aus Sicherheitsgründen unzulässig und führt zum Verlust der EU-Konformität.

Betreiben Sie das Hydraulikprodukt im Instandhaltungsbetrieb, der u. U. eine temporäre Entfernung bestimmter Schutzvorrichtungen bedingt, mit erhöhter Wachsamkeit.

Stellen Sie sicher, dass alle Schutzvorrichtungen vor jeder (Wieder-) Inbetriebnahme ordnungsgemäß installiert und auf Funktionstüchtigkeit geprüft sind.

- Führen Sie Schweiß-, Brenn- oder Schleifarbeiten am Hydraulikaggregat oder deren Aufbauten nur nach Genehmigung durch den örtlichen Sicherheitsbeauf-tragten/der Feuerwehr und mit passendener Schutzabdeckung gegen Verunreinigungen durch.
- Verwenden Sie bei Montagearbeiten über Körperhöhe vom Betreiber vorgesehene Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen. Benutzen Sie Anlagenteile nicht als Aufstiegshilfe.
- Entfernen Sie alle Werkzeuge und Geräte vom Hydraulikprodukt, die zur Instandhaltung nötig waren.
- Beseitigen Sie Leckagen am Hydraulikprodukt stets sofort.
- Informieren Sie das Personal stets vor einem (Wieder-) Anlauf des Hydraulikprodukts.

12.3 Inspektion und Wartung

Ziel der Inspektion und Wartung ist es

- ➢ die Funktionalität des Systems mit seinen Ausgangskenngrößen zu erhalten
- ➢ die ständige Verfügbarkeit des Systems zu sichern
- ➢ Schwachstellen zu erkennen
- ➢ die geforderte Lebensdauer des Systems zu erreichen.

HINWEIS

Die nachfolgenden allgemeinen Spezifikationen basieren auf dem Einsatz des Hydraulikprodukts in mitteleuropäischen Breiten und unter in gewerblichen und industriellen Betrieben üblichen Betriebsbedingungen.

Grundsätzlich empfehlen wir, ein Inspektions- und Wartungsbuch zu führen, in welchem alle standortspezifischen Arbeiten sowie Inspektions- und Wartungsintervalle definiert sind und dokumentiert werden.

Ein Inspektions- und Wartungsbuch ist ebenfalls hilfreich für die

- ➢ Früherkennung von Störungen durch Vergleichswerte
- ➢ einfachere Abwicklung von Garantieansprüchen.

⚠ VORSICHT

Achten Sie bei allen Arbeiten auf Sauberkeit.

- Beachten Sie bitte die Anforderungen an Druckflüssigkeiten in *9 Montage und Erstinbetriebnahme*.
- Reinigen Sie die äußere Umgebung von Verschraubungen und Geräten vor der Demontage. Verwenden Sie für die Reinigung keine Putzwolle oder fasernde Putzlappen.
- Verschließen Sie alle Öffnungen mit Schutzkappen.
- Entlüften Sie das Hydraulikprodukt nach jeder Wartungsmaßnahme.
- Dokumentieren und archivieren Sie die vorgenommenen Arbeiten, Einstellwerte usw.
- Dokumentieren und archivieren Sie ggf. Änderungen/Zusätze, welche in die Betriebsanleitung mitaufgenommen werden müssen.
- Änderungen und Zusätze können die Gültigkeit der EG-Konformitäts-/Herstellererklärung tangieren. Wenden Sie sich bei beabsichtigten Änderungen oder Zusätzen immer an Bosch Rexroth.

12.3.1 Kontrollverfahren und Prüfvorrichtungen, allgemein

Nachfolgend sind einige der typischen Kontroll- und Prüfverfahren genannt, wie sie an Hydraulikanlagen und Hydraulikkomponenten regelmäßig vorzunehmen sind.

HINWEIS

Halten Sie für derartige Arbeiten die genannten typischen Prüfmittel bereit.

Art der Prüfung	Typisches Prüfmittel	Typische Prüftätigkeit
Druckmessung	Manometer oder Drucksensor mit geeignetem Messbereich und mit Anschlussleitung und Anschlusskupplung	Überprüfen von • Solldruck • Ansprechdruck • Druckdifferenz vor und hinter dem Prüfling
Visuelle Kontrolle	–	Überprüfen auf • festen Sitz aller Komponenten • Beschädigung • Verschleiß • Leckage (Öltropfenbildung) • Vorhandensein aller Warn- und Hinweisschilder
Tastkontrolle	–	Überprüfen auf • außergewöhnliche örtliche Schwingungsbildung
Temperaturkontrolle	Temperaturmessgerät	Überprüfen auf • außergewöhnliche örtliche Temperaturzonenbildung
Akustische Kontrolle	–	Überprüfen auf • veränderte Laufgeräusche des Aggregats • veränderte Strömungsgeräusche • veränderte Arbeitsgeräusche an Aggregat und Ventilsteuerung.

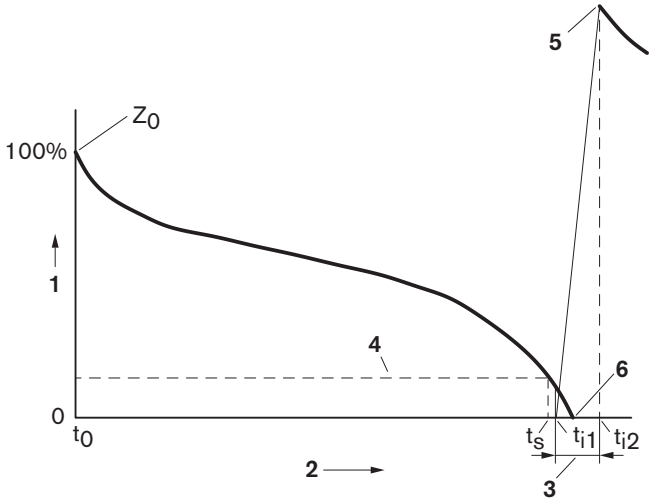
12.3.2 Örtliche Anordnung der Prüf- und Messstellen

HINWEIS

Die örtliche Anordnung von Füllstandsanzeigen, Füllstellen, Ablassstellen, Filtern, Prüfstellen, Sieben, Magneten usw., die eine regelmäßige Inspektion- und Wartung erfordern, entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

12.3.3 Inspektions- und Wartungsplan, Hydraulikprodukte, allgemein

Die Grafik erläutert den Begriffskomplex Abnutzung/ Abnutzungsvorrat. Der Abnutzungsvorrat ist ein für die Instandhaltung charakteristisches Merkmal zur Beschreibung des Zustands.



1 Abnutzungsvorrat Z_0
2 Zeit t
3 Instandsetzungsdauer ($t_{i2} - t_{i1}$)
4 Schadensgrenze (Schadenszeitpunkt t_S)
5 Sollzustand nach Instandsetzung
6 Ausfall

Der Abbau des Abnutzungsvorrats gibt die Abnutzung wieder. Der Kurvenzug gibt eine mögliche Form des Verlaufs der Abnutzung während der Zeit der Nutzung an. Er wird durch Inspektion ermittelt und hängt einerseits von der Anlage selbst ab, z. B. von der Materialauswahl, der Vergütung, der Bearbeitungsstufe, andererseits von den äußeren Einflüssen oder Randbedingungen wie Wartungszustand, korrosive Umluft, Staub und zum Dritten von der Art des Betreibens, ob mit Teillast oder zeitweise mit Überlast, stoßbelastet oder gleichmäßig gefahren wird. Bezogen auf hydraulische Anlagen wird der Kurvenzug beeinflusst durch die Reinheitsklasse und den Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit, die Anzahl der Zyklen und die Umgebungsbedingungen.

Alle genannten Faktoren können den Kurvenverlauf beeinflussen, ohne ihn jedoch qualitativ zu ändern, denn Nutzung bedeutet immer den Abbau des Abnutzungsvorrats, der als erste Ausgangsgröße vor Beginn der Abnutzung verstanden wird.

Daraus folgt, dass auch die plötzliche Änderung des Abnutzungsvorrats mit zur Abnutzung zählen muss und dass somit nicht ausschließlich die Zeit für den Begriff Abnutzung entscheidend ist, dass sie wohl aber für die Beurteilung und Bewertung der Abnutzung von ganz wesentlichem Interesse ist.

Eine Erhöhung des Abnutzungsvorrats auf über 100% bezogen auf den Ausgangszustand ist durch Instandsetzung möglich, wenn diese Maßnahmen eine Verbesserung beinhalten und diese Erhöhung als neuer Sollzustand für die Instandsetzung abgestimmt und festgelegt wurde.

Jene Teile in Anlagen, deren Abnutzungsvorrat so abgebaut wird, dass die für die Nutzung zur Verfügung stehende Zeit den Bedürfnissen des Betriebs nicht genügt, sind daraufhin zu untersuchen, ob durch geeignete technische Maßnahmen der Abbau des Abnutzungsvorrats in befriedigender Weise vermindert werden kann. Der Aufwand, der für diese Maßnahmen notwendig ist, hat selbstverständlich in einem vernünftigen Verhältnis zum erwarteten Erfolg zu stehen.

Wenn diese Vorraussetzungen gegeben sind, sind diese Teile als Schwachstellen zu qualifizieren. Da durch ihre Beseitigung ein wirtschaftlicher und sicherheitstechnischer Vorteil erzielt werden kann, müssen Schwachstellen unverzüglich beseitigt werden.

HINWEIS

Den für Ihr Produkt gültigen Inspektions- und Wartungsplan finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

12.3.4 Inspektions- und Wartungsplan, elektrohydraulische Systeme

In elektrohydraulischen Systemen mit Stetigventilen muss die Wartung nach hydraulischen Erfordernissen und Strategien durchgeführt werden. Es müssen jedoch auch die regelungstechnischen Komponenten in die Wartungszyklen einbezogen werden.

Daraus ist eine Gesamtstrategie für die Systemwartung zu entwickeln und zu dokumentieren.

HINWEIS

Die jeweiligen wartungsrelevanten Kenngrößen der Komponenten entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

12.3.5 Inspektions- und Wartungsplan, Elektrik und Steuerung

HINWEIS

Den produktspezifischen Inspektions- und Wartungsplan für Elektrik und Steuerung finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

12.3.6 Schmierstellen, Schmiermittel, Intervalle

HINWEIS

Vorgeschriebene Schmiermittel, Schmierstellen und zugehörige Schmierzyklen entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

12.3.7 Einstellwerte von Ventilen, Reglern und Signalgliedern

Druck- und Stromventile, Pumpenregler und Signalglieder wie Drucksensoren, Druckschalter, Grenztaster und Temperaturregler werden bei der Erstinbetriebnahme optimal eingestellt.

Überprüfen Sie anhand des Hydraulikplans und anhand dokumentierter Werte regelmäßig, ob alle Werte korrekt eingestellt sind.

⚠ GEFAHR

Bei Ventilen mit Stellungsschaltern dürfen die Einstellwerte nur im Werk justiert bzw. nachgestellt werden. Die Einstellwerte von Sicherheitsventilen dürfen vom Anwender nicht verändert werden, das Neujustieren bleibt ausschließlich autorisierten Prüfstellen vorbehalten.

Bei zu geringer Druckdifferenz zwischen Betriebsdruck und Ansprechdruck kann es zum häufigen Ansprechen von Sicherheitsventilen kommen. Dies führt zu einer erhöhten Verlustleistung und somit zu einem unzulässigen Temperaturanstieg der Druckflüssigkeit. Wählen Sie in solchen Fällen einen niedrigeren Betriebsdruck.

12.3.8 Austausch von Druckflüssigkeits- und Belüftungsfiltern

⚠ VORSICHT

Ungefilterte Druckflüssigkeit führt zu erhöhtem Verschleiß an allen im System vorhandenen Hydraulikprodukten und kann Fehlfunktionen mit gefährlichen Auswirkungen verursachen. Tauschen Sie deshalb verschmutzte Ölfilter sofort aus.

Verstopfte Belüftungsfilter haben unzureichende Kühlung zur Folge und können deshalb übermäßige Erwärmung und Störungen der hydraulischen Funktionen hervorrufen. Tauschen Sie deshalb verschmutzte Belüftungsfilter sofort aus.

- Verstopfte Filter müssen immer ausgetauscht werden, Filter nicht reinigen.
- Ausgewechselte Ölfilter sorgfältig abtropfen und auslaufen lassen.
- Filter sachgemäß entsprechend den geltenden Vorschriften entsorgen.

Die genaue Vorgehensweise zum Filterwechsel entnehmen sie bitte der *Betriebsanleitung des Filterherstellers*.

12.3.9 Filter mit Verschmutzungsanzeige kontrollieren

Filter mit Verschmutzungsanzeige messen laufend den Verschmutzungsgrad. Die Schmutzaufnahmekapazität des Filters wird voll ausgenutzt.

HINWEIS

Kontrollieren Sie die Verschmutzungsanzeige erst wenn die Druckflüssigkeit warm ist (während oder direkt nach dem Betrieb).

Bei niedriger Umgebungstemperatur, bzw. kalter Druckflüssigkeit kann – bedingt durch die hohe Viskosität – eine (vermeintliche) Verschmutzung angezeigt werden, obwohl die Druckflüssigkeit sauber ist.

Vorgehensweise:

1. Warten Sie, bis das Hydraulikprodukt betriebswarm ist.
2. Drücken sie den Anzeigeknopf (Check-Funktion):
   Wenn der Anzeigeknopf bei dieser Kontrolle sofort wieder herausspringt, muss der Filter spätestens bei Schichtende gewechselt werden.

Aufgrund des stark progressiv ansteigenden Druckverlustes bei zunehmender Verschmutzung des Filters ist der Anzeigepunkt mit einer Reservekapazität ausgestattet, die in der Regel für eine Arbeitsschicht von 8 h ausreicht.

Wenn der Filter nach 8 h nicht gewechselt wird, kann es zu Schmutzdurchbrüchen und somit zu Verunreinigung des Hydraulikprodukts kommen.

⚠ VORSICHT

Unter Umständen zeigt die Verschmutzungsanzeige einen erforderlichen Filterwechsel nicht an.

Wenn die Check-Funktion niemals einen Filterwechsel – wie vorstehend beschrieben – signalisiert und die Verschmutzungsanzeige ordnungsgemäß funktioniert, kann dies folgende Ursachen haben:

- ➢ Filter ist defekt
- ➢ Das ggf. eventuell eingebaute Bypass-Ventil schließt nicht korrekt, z. B. aufgrund eingetragener Schmutzpartikel.

12.4 Einsatz- und Lagerzeit von Schlauchleitungen

HINWEIS

Die Verwendungsdauer von Hydraulikschlauchleitungen im Sinne dieser Betriebsanleitung ist die Einsatz- und Lagerzeit einer Schlauchleitung ab Herstelldatum der Schlauchleitung.

Auch bei sachgemäßer Lagerung und zulässiger Beanspruchung unterliegen Dichtungen sowie Schläuche und Schlauchleitungen einem natürlichen Alterungsprozess.

Die Einsatz- und Lagerzeit von Dichtungen, Schläuchen und Schlauchleitungen ist deshalb begrenzt (siehe *8.2 Dichtungen, Schläuche und Schlauchleitungen*).

⚠ GEFAHR

Schlauchleitungen müssen entsprechend den Vorschriften im Wartungsplan ausgewechselt werden, auch wenn keine sicherheitstechnischen Mängel an der Schlauchleitung zu erkennen sind.

Schläuche, die als Bestandteil einer Schlauchleitung bereits im Einsatz waren, dürfen nicht erneut zu Schlauchleitungen montiert werden.

Durch den ersten Einsatz können sich die Eigenschaften des Schlauchmaterials so verändert haben, dass die Wiederverwendung des Schlauches mit einem erhöhten Risiko verbunden sein kann.

12.5 Druckflüssigkeit nachfüllen

HINWEIS

Verwenden Sie nur die in der *Betriebsanleitung* spezifizierte Druckflüssigkeit.

Befüllen Sie den Behälter für die Druckflüssigkeit am Hydraulikprodukt bei einem Druckflüssigkeitswechsel oder nach einer sonstigen Instandhaltungsmaßnahme wie folgt:

1. Druckflüssigkeitsbehälter mit speziellem Befüllungsaggregat mit integriertem Filter befüllen (min. 10 µm).
2. Systemdruck mittels Rückstellung an der Pumpe ganz herunterfahren. Druckeinstellungsvorgabe zur Pumpendruckeinstellung auf Minimal- bzw. Nulldruck einstellen.
3. Leitungssystem des Hydraulikprodukts vom Aggregat zu den Zylindern befüllen und entlüften. Zylinder hierzu in beiden Richtungen ansteuern, siehe *Betriebsanleitung*.
4. Druckflüssigkeitsvolumen auf die vorgeschriebene Maximalmenge nachfüllen.
5. Pumpendruck auf Systemdruck anheben.

Das Hydraulikprodukt ist betriebsbereit.

6. Probeläufe durchführen.
7. Flüssigkeitsstand nach Erwärmung des Hydraulikprodukts auf Betriebstemperatur kontrollieren und ggf. berichtigen.

HINWEIS

Kontrollieren Sie die Verschmutzungsanzeige, wenn die Druckflüssigkeit warm ist (während oder direkt nach dem Betrieb).

Bei niedriger Umgebungstemperatur bzw. kalter Druckflüssigkeit kann – bedingt durch die hohe Viskosität – eine scheinbare Verschmutzung angezeigt werden.

12.6 Druckspeicher warten

⚠ GEFAHR

Druckspeicher unterliegen den am Aufstellungsort gültigen gesetzlichen nationalen Sicherheitsbestimmungen für Druckbehälter.
Beachten Sie die Druckgeräterichtlinie 97/23/EG.

HINWEIS

Der Gasvorspanndruck wird mit einer Prüf- und Füllvorrichtung gemessen. Die Vorgehensweise finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

Inspektions- und Wartungsmaßnahmen:

- Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen ausführen.
- Gasvorspanndruck regelmäßig prüfen und überwachen.

12.7 Instandsetzung

HINWEIS

Instandsetzung ist die Wiederherstellung des Sollzustands.

Beachten Sie bitte auch die speziellen Sicherheitshinweise in *12 Instandhaltung* und die Sicherheitshinweise in der *Betriebsanleitung*.

⚠ VORSICHT

Achten Sie bei allen Arbeiten auf Sauberkeit.

- Reinigen Sie die äußere Umgebung von Verschraubungen und Geräten vor der Demontage. Verwenden Sie für die Reinigung keine Putzwolle oder fasernde Putzlappen.
- Verschließen Sie alle Öffnungen mit Schutzkappen.
- Entlüften Sie das Hydraulikprodukt nach jeder Instandsetzungsmaßnahme.
- Führen Sie ggf. die Inbetriebnahmeprozedur durch, siehe *9.3 Erstinbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme*.
- Dokumentieren Sie ggf. Änderungen/Zusätze, welche in die Betriebsanleitung mitaufgenommen werden müssen.

12.7.1 Allgemeine Sicherheitshinweise für die Instandsetzung

⚠ GEFAHR

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von einer autorisierten Hydraulikfachkraft, die über hydraulisches Fachwissen verfügt, durchgeführt werden.

Hydraulisches Fachwissen bedeutet u. a., dass das Personal in der Lage ist, Hydraulikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen. Insbesondere muss die Funktionalität der eingebauten Sicherheitsbauteile vollständig verstanden werden.

Bauteile dürfen für die Reparatur nur soweit zerlegt werden, wie dies in der *Betriebsanleitung* beschrieben ist.

Defekte Sicherheitsventile dürfen grundsätzlich nicht instandgesetzt werden. Sie müssen komplett ausgetauscht werden.

Defekte Teile dürfen nur durch neue, baugleiche, geprüfte Bauteile in Erstausrüsterqualität ersetzt werden. Details hierzu entnehmen Sie bitte der *Betriebsanleitung*.

Das Hydraulikprodukt muss vor jeder Wiederinbetriebnahme nach Instandsetzungsarbeiten von einer Hydraulikfachkraft abgenommen werden.

Der Betreiber des Hydraulikprodukts muss die Einhaltung des Inspektions- und Wartungsplans mittels eines Wartungsprotokolls kontrollieren.

Alle 10 Jahre muss bei Druckbehältern eine Druckprüfung entsprechend der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG bzw. entsprechend der jeweiligen nationalen Umsetzung der Richtlinie eine Druckprüfung durchgeführt und protokolliert werden.

13 Allgemeine Information zu hydraulischen Druckspeichern

13.1 Allgemeines

Für hydraulische Druckspeicher (Hydrospeicher) sind die am Aufstellungsort geltenden Vorschriften vor Inbetriebnahme und während des Betriebes zu beachten.

Für die Einhaltung der bestehenden Vorschriften ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich.

Hydrospeicher unterliegen der nationalen Umsetzung der EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG.

Mitgelieferte Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren, sie werden bei wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen benötigt.

Hydrospeicher dürfen nur durch geschultes Fachpersonal in Betrieb genommen werden.

⚠ WARNUNG

Am Speicherbehälter grundsätzlich nicht schweißen und löten sowie keine mechanischen Arbeiten vornehmen.

Explosionsgefahr bei Schweiß- und Lötarbeiten!

Berstgefahr und Verlust der Betriebserlaubnis bei mechanischer Bearbeitung.

Hydrospeicher nicht mit Sauerstoff oder Luft aufladen. Explosionsgefahr!

Vor dem Arbeiten an Hydraulikanlagen System drucklos machen.

Durch unsachgemäßes Montieren können schwere Personen- und Sachschäden verursacht werden.

13.2 Sicherheitseinrichtungen bei hydraulischen Druckspeichern

Ausrüstung, Aufstellung und Betrieb von Hydrospeichern werden durch die nationale Umsetzung der EU-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und in der Bundesrepublik Deutschland auch durch die *Technischen Regeln Druckbehälter (TRB)* geregelt. Diese fordern folgende Sicherheitsausrüstung:

- Einrichtung gegen Drucküberschreitung (baumustergeprüft)
- Entlastungseinrichtung
- Druckmesseinrichtung
- Prüfmanometeranschluss
- Absperreinrichtung
- Option: Elektromagnetisch betätigte Entlastungseinrichtung
- Sicherheitseinrichtung gegen Temperaturüberschreitung.

HINWEIS

Siehe *Betriebsanleitung*.

14 Hydraulikanlagen

Hydraulikanlagen sind für den Einbau in Maschinen oder Anlagen bestimmt. Für Hydraulikanlagen gelten neben den grundlegenden Informationen über die eingesetzten Komponenten auch die Informationen der Betriebsanleitung die von Bosch Rexroth für jede hydraulische Anlage zur Verfügung gestellt wird.

Durch den Einbau der Hydraulikanlage in eine Maschine/Anlage können sich durch die Wechselwirkung von Hydraulikanlage und Gesamtmaschine Veränderungen der Gefahrenpotenziale ergeben. Insbesondere ist der Einfluss von hydraulischer und elektrischer Steuerung auf hydraulische Antriebe, die mechanische Bewegungen erzeugen, zu beachten.

Diese Informationen sind in der vom Inverkehrbringer der Gesamtmaschine erstellten Gefahrenanalyse/Risikobeurteilung sowie in der *Betriebsanleitung der Gesamtmaschine* enthalten. Dies gilt auch für die Beschreibung der Schnittstellen zwischen Hydraulikanlage und Gesamtmaschine.

Hydraulikanlagen unterliegen u.a. der Druckgeräterichtlinie und anderer relevanter Richtlinien der EU, die in nationales Recht umgesetzt sind. Genaue Angaben entnehmen Sie bitte der jeweiligen EG-Konformitätserklärung/Herstellererklärung, die der Hydraulikanlage/dem hydraulischen Produkt beigefügt ist.

⚠ WARNUNG

Überzeugen Sie sich vor dem Einbau einer hydraulischen Anlage in eine Maschine oder auch vor einer Veränderung einer bestehenden hydraulischen Anlage in einer Maschine, dass

- die hydraulische Anlage für den Verwendungzweck in der Maschine geeignet ist
- die Umgebungsbedingungen in der Maschine für den Einsatz der hydraulischen Anlage geeignet und/oder zulässig sind
- andere Einbauten an oder in der Maschine die Funktion sowie den sicheren Betrieb der hydraulischen Anlage nicht stören oder gefährden könnten.

Beim Einsatz der Gesamtmaschine in explosionsgefährdeter Umgebung muss sichergestellt sein, dass die hydraulische Anlage für diesen Einsatz konzipiert und geeignet ist.

14.1 Auswirkung von Undichtigkeit der hydraulischen Anlage auf die Maschine

Tritt Druckflüssigkeit aus der hydraulischen Anlage aus und kommt es dabei in Berührung mit heißen Oberflächen der Maschine, kann dies zu lebensgefährlicher Rauchentwicklung, Feuer und/oder anderen gefährlichen Betriebszuständen führen.

Diese Risiken sind mittels einer Gefahrenanalyse des Maschinenherstellers zu ermitteln und ggf. sind geeignete Sicherheitseinrichtungen vorzusehen.

DE	Bestellinformation für deutsche Produktinformation:	RD 07008
EN	Ordering Information for Product Information in English:	RE 07008
FR	Information de commande pour la notice française Informations générales sur les produits :	RF 07008
IT	Informazioni d'ordine per le informazioni tedesche sul prodotto:	RI 07008
ES	Información para el pedido de la información del producto en español:	RS 07008
FI	Tilaustiedot - suomenkieliset tuotetiedot:	RSF 07008
NL	Bestelinformatie voor Nederlandse productinformatie:	RNL 07008
SV	Beställningsnummer för svensk produktinformation:	RSK 07008
PT	Informação dos dados de encomenda para informação de produto alemã:	RP 07008
DA	Bestillingsinformationer vedr. dansk produktinformation:	RDK 07008
EL	Πληροφορίες παραγγελίας για τις γερμανικές πληροφορίες προϊόντος:	RGR 07008

http://www.boschrexroth.com/bri-products
→ Datenblatt-Suche/Datasheet search
→ Suche nach Datenblatt/Search by datasheet

07008

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 9352/18-0
Telefax +49 (0) 9352/18-2358
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung.
Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.